



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

"Diseño de pozo percolador modificado alternativa a una PTAR  
para evitar aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta  
Chulucanas - 2021"

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Tito Huayana, Mauro Wildo ([orcid.org/0000-0002-3999-5514](https://orcid.org/0000-0002-3999-5514))

**ASESOR:**

Mg. Alzamora Román, Hermer Ernesto ([orcid.org/0000-0002-2634-7710](https://orcid.org/0000-0002-2634-7710))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**PIURA - PERÚ**

**2021**

## Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, en primer lugar, a mi familia y a mi novia que siempre estuvo apoyándome en todo momento.

## Agradecimiento

Este trabajo agradecer a Dios, en primer lugar, a mi familia y a mi novia que siempre estuvo apoyándome en todo momento.

## Índice de Contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de gráficos y figuras.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Tipo y diseño de investigación .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Variables de Operacionalización .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Población y Muestra .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 Procedimientos. ....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 Método de análisis de datos.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6 Aspectos éticos.....</b>	<b>15</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>24</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS</b>	

## Índice de Tablas

Tabla 1: variables de Operacionalización .....	121
Tabla 2: Instrumentos de Recoleccion de datos.....	15
Tabla 3: Clasificación de los terrenos Según resultados de prueba de percolación.....	17
Tabla 4: valores de contaminantes.....	20
Tabla 5: Cuadro de Calicatas y tipos de suelos.....	21

## Índice de Gráficos y Figuras

Figura 1: Curva para deterninar la capacidad de absorcion del suelo .....	18
Figura 2: Corte longitudinal.....	19

## RESUMEN

La investigación propuesta es el Diseño De Pozo Percolador modificado como alternativa a PTAR Para Evitar Aniego De Aguas Servidas En Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021, tuvo como objetivo general Diseñar un pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar el aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021.

La metodología empleada al tipo de nivel investigación aplicativa, el diseño de la presente investigación es experimental, tuvo una población de 200 trabajadores, para el análisis de datos, se realizó una visita en campo y recopilamos datos básicos e importantes para nuestro diseño. Examinando los resultados obtenidos en la investigación de acuerdo al marco referencial como lo son los lineamientos de diseño de estructura y operación, los límites recomendados para las cargas hidráulicas y orgánicas, resultando aceptable el diseño propuesto en ambas líneas de tratamiento tanto para el pre tratamiento con los filtros anaerobios como con el uso del filtro percolador y su respectivo sedimentador, comprobado por los valores obtenidos en el cálculo de la carga hidráulica lo cual asegura el tiempo óptimo de contacto de las aguas residuales con la biopelícula, lo que a su vez se traduce en la disminución de la carga orgánica presente en las aguas residuales.

**Palabras clave:** Ingeniería sanitaria, Saneamiento, Diseño hidráulico.

## ABSTRACT

The proposed research is the Design of a modified trickling well as an alternative to PTAR to avoid sewage drainage in Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021, its general objective was to Design a modified trickling well as an alternative to PTAR to avoid the irrigation of sewage in Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021. The methodology used corresponds to that of research, the type of research level is applicative, the design of the present research is experimental, it had a population of 200 workers, for data analysis, a field visit was made and data was collected basic and important for our design. He took basic studies in the area. Thus fulfilling the objectives and hypotheses raised. Examining the results obtained in the research according to the referential framework such as the structure and operation design guidelines, the recommended limits for hydraulic and organic loads, the design proposed in both treatment lines being acceptable for both the pre-treatment with anaerobic filters as with the use of the trickling filter and its respective settler, verified by the values obtained in the calculation of the hydraulic load which ensures the optimal contact time of the wastewater with the biofilm, which in turn translates in reducing the organic load present in wastewater.

**Keywords:** Sanitary engineering, Sanitation, Hydraulic design.

## I. INTRODUCCIÓN

Un sistema de filtración es el pozo percolador el cual es diseñado con la finalidad de filtrar las aguas residuales que permite la preservación de la salud e impedir la contaminación ambiental. En ese sentido se define aguas residuales, a las Aguas negras y grises, es decir aguas de desperdicio las cuales deben ser consideradas un recurso reutilizable en beneficio del medio ambiente y sociedad. En el mundo, las redes centralizadas de desagüe, sistemas percoladores o flujos de agua, son actualmente lo más común de evacuación de aguas residuales y saneamiento ya sea de origen doméstico, industrial o comercial. “En el mundo, casi el 60% de la población carece de tratamiento de las aguas, por lo que un pequeño porcentaje del total de estas aguas residuales recolectadas reciben tratamiento. La infraestructura es un problema fundamental para todos los países. Si hablamos del alcantarillado hace veinte años, se están realizando mejoras para aumentar que más personas cuenten con estos servicios de saneamiento básico. Aun así, hasta la fecha hay casi 2.600 millones de la población que aún no cuentan con estos servicios. Sin embargo, en países avanzados podemos indicar que la gran parte de la población (99%) cuenta con unos saneamientos básicos, mientras países subdesarrollados, casi la mitad de la población 52%”. (Molinos, María; Hernández, Francesc y Sala, Ramón, 2012, P.70).

Actualmente en nuestro país existen 5.11 millones de la población en las zonas alejadas que no cuentan con servicios básicos. Solo tienen lo que ellos mismos construyen. Mientras la población restante defeca y orinan en el campo contaminado las corrientes de aguas (Programa Nacional de Manejo Adecuado de las Aguas residuales Perú, 2015, p.17).

Según el INEI, en nuestro país, en noviembre 2018 - octubre 2019, solo el 70.7% de los ciudadanos poseen una red de alcantarillado público en su residencia. Mientras que un 85% ciudadanos de las zonas urbanas tienen este servicio y un 18.3% en las zonas rurales. Por otro lado, un 81% de las personas de residen en zonas rurales del país no disponen de un sistema de alcantarillado defecando y orinando en pozos

sépticos (21.7%), por pozo negro o ciego (26.6%), letrina (9.3%) y finalmente un 21.9% no tienen servicios higiénicos. (Formas de acceso al agua y saneamiento básico, 2019, p.5).

Agroindustrias Beta, se encarga a la actividad agroindustrial: cultivo, empaque y exportación de productos como, uva, esparrago palta, tánguelo, mandarina y arándano. En Piura, Agroindustrias Beta se ubica en el centro poblado La Encantada - Chulucanas, actualmente, en la zona no cuentan con red de desagüe, representando un foco de contaminación para la población y genera un problema para Agroindustrias Beta, ya que para deshacerse de sus aguas residuales utiliza un pequeño pozo percolador, el cual en muchas ocasiones presenta problemas en su operatividad, las aguas residuales se desbordan y colapsan sobre todo en épocas de campaña provocando así proliferación de malos olores, enfermedades y baja productividad en la industria. Para Agroindustrias Beta al presentar aumento en el volumen de sus aguas residuales generando mayor presión sobre su instalación de tratamiento existente (pozo percolador pequeño) ocasionan un rendimiento eficiente, generándose un mal funcionamiento o desborde de estas aguas residuales recolectadas. Así, gran parte de las aguas residuales se desbordan de los pozos y posteriormente afecta el ambiente laboral. Por lo expuesto y debido al problema que se presenta por la carencia de no tener un buen sistema de disposición de aguas negras y grises, he creído conveniente realizar el proyecto Diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar aniego de aguas servidas en agroindustrias beta Chulucanas - 2021, cuyo fin es reducir notoriamente los riesgos de salud de sus colaboradores, a una mejor gestión de aguas negras y grises; y seguridad pública. Ante la problemática desarrollada, nos formulamos la siguiente Pregunta general: ¿Cómo ayudará el diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas- 2021?

Siendo las interrogantes específicas: ¿Cuál es la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021?, ¿De qué manera se determinará el tamaño del volumen del diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021?,

¿Cómo influye el diseño del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021?

La presente investigación tendrá como justificación lo siguiente: Se enfocará en realizar un diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR en Agroindustrias Beta, ubicado en La Encantada – Chulucanas, Departamento de Piura. Actualmente, la zona en donde se ubica Agroindustrias Beta no cuenta con red de desagüe y ello representa en la industria un problema para deshacerse de sus aguas negras y grises, utiliza un pozo percolador muy pequeño el cual en muchas ocasiones colapsa y se desborda. La actual investigación se defiende en la necesidad de realizar un adecuado diseño de pozo percolador para Agroindustrias Beta, siendo esencial para la mejora de la operatividad y conservación del sistema de deposición de aguas residuales; puesto que en temporada de campaña hay mayor cantidad de colaboradores dentro de la empresa, el pozo percolador actual colapsa, provocando contaminación, propagación de plagas y olores fétidos en la industria. Con un diseño de pozo percolador de mayor capacidad, realizando estudios de, análisis poblacional se llegará a determinar el tamaño del pozo con el fin de que Agroindustrias Beta pueda construir; tener un buen control de las aguas residuales y manejo ambiental adecuado. La importancia de esta investigación consiste en tener un diseño idóneo que permita utilizar este sistema del pozo percolador. Favoreciendo la reducción de malos olores, proliferación de plagas y contaminación ambiental. Ayudando a los colaboradores a optimizar su calidad de vida. Finalmente se pretende realizar la investigación y documentar para transmitir todo lo posible para que sirva como guía metodológica de futuras investigaciones de la comunidad académica.

Nuestro trabajo de investigación considera como Objetivo Principal: Diseñar un pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar el aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021.

Y como Objetivo secundario:

Identificar la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021.

Determinar el tamaño de volumen del diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021.

Identificar la influencia del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021.

El presente trabajo tiene como Hipótesis General: El diseño de un pozo percolador modificado como alternativa a PTAR evita considerablemente el aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas- 2020.

Y como Hipótesis Específicas:

Según la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021, se realizará el respectivo diseño.

El tamaño de volumen de diseño del pozo percolador en Agroindustrias Beta se determina con los resultados del análisis poblacional.

El diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR influye positivamente en el control de la proliferación de plagas en Agroindustrias Beta Piura – 2021.

## II. MARCO TEÓRICO.

Los trabajos previos corresponden a la revisión de teorías sobre Diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar aniego de aguas negras. Lo cual determinará la línea de investigación planteada, este análisis se realizará, a nivel internacional:

Gómez, Gonzales y Morales (2018), con su investigación titulada “Percolación De Lixiviados Y Contaminación De Aguas Subterráneas”. Universidad Corporativa de Colombia- Colombia, donde su finalidad es indagar como suceden los contaminantes de aguas subterráneas a causa de la percolación de lixiviados. La metodología utilizada por el autor es de carácter analítico. Se concluyo que la protección del surtidor de agua subterránea requeriría de medidas de control más estrictas en el futuro para minimizar el riesgo de contaminantes de los acuíferos, ya que la atención a estos temas esta asociada a normas que permitan favorecer la protección de los acuíferos a través de la prevención y la conservación, mediante medidas preventivas ya que los elementos contaminantes no pueden eliminarse simplemente.

Domínguez (2015) en su tesis, “Diseño de una PTAR para 20 y 25 mil con poblanos Universidad Carlos III de Madrid – Colombia”. Siendo su objetivo principal proponer un sistema fangoso activado de oxidación continua con la particularidad que permita erradicar las dos fases del tratamiento convencional de aguas. Se uso una metodología de tipo aplicativa. Finalmente, se puede indicar que la propuesta B, es la solución más propicia, ya que consiste en un proceso de fangos activados que contiene una baja carga masiva de oxidación continua con sistemas de ventilación externo.

Castillo y Ullaguari (2018) en su tesis titulada “Diseño Del Colector Combinado En El lado Izquierdo De La Quebrada Calihuaycu Para La Parroquia Pintag, Cantón Quito, Provincia De Pichincha-Ecuador”. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Tuvo como objetivo principal diseñar y ejecutar el colector de alcantarillado combinado que

evite la contaminación de la quebrada Calihuaycu para la parroquia Pintag. El autor empleo la metodología de tipo aplicada. Se determino que para finalizar la descarga del colector se puso a disposición el derivador de caudal terminado mediante la construcción de una descarga de tipo rápida escalonada permitiendo que el caudal de las lluvias de la quebrada Calihuaycu se convierta en agua domestica a través de una PTAR existente.

Rengifo y Safora (2017) en su investigación “Diseño De Un Sistema De Alcantarillado Y/O UBS. En el pueblo De Carhuacocha, Distrito De Chilia – Pataz – La Libertad, 2017”. Universidad Privada del Norte – Perú, siendo su propósito primordial llevar a cabo un diseño de alcantarillado y/o sistema básico de saneamiento en el pueblo de Carhuacocha. Se utilizo la metodología no experimental. Se concluye que el estudio del diseño de alcantarillado deberá de alcanzar a todos pobladores del centro poblado Carhuacocha, que permita cerrar la distancia del saneamiento para asegurar el funcionamiento de los sistemas descritos, a causa de que los caudales de oferta son mayores que los de demanda.

Huamán (2018) en su tesis, En su objetivo principal era realizar una alternativa de construcción de sistema básico de saneamiento para la localidad de Ccahuanamarca, midiendo los aspectos sociales, técnicos y económicos, efectuándose un diseño según la opción técnica seleccionada, la cual cumple con lo exigido por la norma exigida. Como conclusión se menciona que es la mejor opción técnica de saneamiento para este centro poblado es construir UBS por arrastre hidráulico y disposición final en biodigestores.

Martínez (2018) en su tesis titulada “Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Centro Poblado Huerequeque – La Unión –Piura”. Universidad Nacional de Piura – Perú, Tiene por finalidad realizar un diseño de construcción hidráulica, presupuestos y cálculos unitarios de sistemas de alcantarillados en la localidad Huerequeque, - La Unión, - Piura, - Piura guiándose de los reglamentos vigentes en saneamiento y los

precios del mes en curso de este año presente. La metodología utilizada por el autor es tipo aplicada de diseño cuantitativo. Se determinó que el sistema que se diseñara es viable técnicamente.

Lizana (2018) en su tesis “Tratamiento De Aguas Residuales Para El Caserío Villa Palambla”. Universidad de Piura, tiene como propósito esencial realizar un diseño alternativo y adecuado para tratar las aguas grises y negras del Caserío de Villa Palambla. Según el autor, empleo la metodología de tipo aplicada. Finalmente, se concluye el no dejar de lado o darle más importancia en la localidad al manejo de sus aguas residuales. Para este centro poblado, la falta de mantenimiento lleva casi 20 años con la poza de oxidación, esperando que los reclamos presentados por el encargado del canal frente a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y esta investigación, den ayuda para resolver los problemas del manejo de las aguas grises y negras de esta localidad de Palambla.

## ASPECTOS TEORICOS

Afluente: son aquellas aguas negras o parcialmente tratadas almacenada en un depósito o estanque. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Aguas negras domesticas; son aquellas aguas que se originan en las casas, instituciones, centros comerciales, etc., las cuales no están mezcladas con aguas pluviales. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Agua desagüe o servidas : Es el agua que no está potabilizada, que proviene de aguas domésticas, industriales o similares. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Colector: tubería de forma horizontal que es esencial en un sistema desagüe la cual recibe las descargas de las tuberías montantes o ramales. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Descomposición del agua negra: materia orgánica descompuesta en las aguas residuales a través de procedimientos aeróbicos y anaeróbicos. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Grasa: la grasa en las aguas residuales es aquellas que quedan a flote por ser orgánicas, untuosa y solidas. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Lecho de secado de lodos: es la plataforma artificial o natural de material áspero, ahí se discurren el fango sacado de las aguas servidas por evaporación y escurrimiento. El lecho de secado de lodos puede ser a tajo abierto o recubierto del tipo invernadero. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Lodos: son sólidos que se acumulan en los tanques por sedimentación formando una masa semilíquida. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Pendiente: es el grado de inclinación de la superficie de un terreno o de una tubería, esta expresado en la mayoría de las veces en porcentaje o relación. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Percolación: Es la filtración gota a gota del líquido que baja a través del medio filtrante. Mediante la gravedad y el peso del agua RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Percolador: Es una construcción que pasa los líquidos a través de los diferentes filtros de materiales áspero, de tal madera, que el que flote en ella, quede atrapado por los diferentes filtros. Teniendo como resultado un líquido limpio de impurezas (Peralta, 2015, p.30).

Periodo de retención: Es la cantidad de tiempo que se toma para descargar las aguas de un pozo o una unidad, en una determinada rapidez o tiempo. (RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Pozo: Es un orificio profundo, hoyo, excavación la subsuelo en busca de algo en específico, como por ejemplo petróleo, manantiales subterráneos, calicatas (Peralta Omar, 2015).

Ramal de agua: son las conexiones que se encuentra en medio de la salida de los servicios y el conector a la red principal. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Ramal de desagüe: es la tubería que se encuentra entre la salida del servicio y el montante o ramal principal. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Red de distribución: es aquella que está compuesta por ramales y alimentadores. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Sedimentación: consiste en de asentar la masa flotante que es arrastrada por el agua, aguas grises y otros líquidos, por gravedad. Donde el transporte de este material flotante se logra en su gran mayoría disminuyendo la velocidad por abajo del límite necesario. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Servicio sanitario: Lugar o construcción que contenga uno o más aparatos sanitarios. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Sifonaje: pérdida o rotura del sello hidráulico de la trampa (sifón), de un sanitario, teniendo como consecuencia la pérdida del agua atrapada en ella. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Sedimentos sólidos: son elementos flotantes que se colocan en el fondo del agua, aguas negras, u otro liquido de caudal lento, en un tiempo razonable. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Succión: Tubería que comprime aire del equipo de bombeo para el traslado de un lugar a otro. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Tanque dosificador: recipiente de almacenamiento de aguas de determinada cantidad que después permite la descarga a través de la medición necesaria para su respectivo tratamiento. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Tanque elevado: construcción que permite el almacenamiento de agua para su distribución por medio de la gravedad. RNE Norma I.S. 010 (2017, p. 583).

Tanque séptico: pozo de almacenamiento de sedimentación simple, donde los lodos orgánicos se descomponen por acción anaerobia. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Tratamiento primario: proceso anaeróbico por el cual se da la eliminación de sólidos. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

Trampas de grasa: consiste en dividir las grasas flotantes o espuma, que se acumula en la parte superior del pozo séptico. RNE Norma I.S. 020 (2017, p. 584).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es aplicada.

Existe relación entre la investigación básica y la aplicada, siempre dependerá de lo estudiado y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. (Zorrilla, 1993, p.43).

##### **Nivel de Investigación**

El tipo de nivel es aplicado. Consiste en aclarar el problema o participar de la historia natural; impulsa a innovar técnicas, como científicas, industriales y artesanales. En cuanto al uso de la estadística como técnica para el control de calidad nos ayudara a tener éxito si estudiamos a una determinada población en cuanto a: proceso, resultados e impacto (Zorrilla, 1993, p.44).

## **Diseño de investigación**

Nuestro diseño es una investigación experimental. El investigador manipula la realidad mediante grupo de control, equivalente al grupo experimental.” (Sampieri, Fernández y Baptista 2006). Descriptiva: define que, en un diseño de investigación descriptivo.

El tipo de investigación es descriptiva, puesto que un indagador está principalmente atraído en describir la situación o el caso de su estudio de investigación” (Bhat, 2019, s/p), con un diseño experimental transeccional, porque consiste determinar el diseño de un percolador.

### 3.1. Variables de Operacionalización

3.2. Tabla 1: Matriz de Operacionalización de variables

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENCIONES	INDICADORES / INSTRUMENTOS	
¿Cómo ayudará el diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas- 2020?	Diseñar un pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020.	El diseño de un pozo percolador de mayor capacidad evita considerablemente el aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas- 2020.	V. INDEPENDIENTE	Levantamiento topográfico	altímetro, curvas de nivel, perfil longitudinal	ESCALA DE MEDICION
						Razón
			Diseño de pozo percolador	estudio de mecánica de suelos	Granulometría, contenido de humedad, límites	Razón
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	V. DEPENDIENTE	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
¿Cuál es la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas - 2020?	Identificar la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020	Según la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020, se realizará el respectivo diseño	Aniego de aguas servidas	capacidad de almacenamiento reducido	M3	Razón
¿De qué manera se determinará el tamaño del volumen del diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas - 2020?	Determinar el tamaño de volumen del diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020.	El tamaño de volumen de diseño del pozo percolador en Agroindustrias Beta se determina con los resultados del análisis poblacional		volumen de aguas servidas	Unidad de descarga, caudal mínimo, numero de descarga	Razón
¿Cómo influye el diseño del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020?	Identificar la influencia del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020	El diseño de pozo percolador de mayor capacidad influye positivamente en el control de la proliferación de plagas en Agroindustrias Beta Piura – 2020.		Salubridad	parámetro fisicoquímico del agua	Nominal

Fuente : elaboración propi

## **3.2 Población y Muestra**

### **Población**

La población trabajadores de agroindustria Beta (200 trabajadores). Se define como una población como a la unión de todos los casos que se sintonizan en distintas características y especificaciones. (Para Hernández, 2017, p. 65)

Según guía de Producto de investigación 2020 Universidad Cesar Vallejo: “Si se trabajara con toda la población, se eliminará los ítems correspondientes a la muestra”.

Según Taylor (2018), manifiesta que, en las estadísticas, el concepto población se usa para enmarcar los sujetos de un estudio en particular: todo o todos los que se puede observar de manera estadística. Las poblaciones pueden ser pequeñas o grandes en tamaño y definidas por cualquier número de características.

## **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

### **TÉCNICAS:**

Observación a través de los Levantamientos Topográficos.

Estudio de Mecánica de Suelos.

### **INSTRUMENTOS:**

Los instrumentos de investigación son herramientas de medición muy importantes para la adquisición de información en campo, pueden ser preguntas o escalas de cuadros diseñadas para conseguir información sobre un tema de interés de los sujetos que se investigara (Des, 2018, p.68).

**Tabla 2:** *Instrumentos de recolección de datos*

<b>Equipo Topográfico</b>	<b>Equipos de Laboratorio de Mecánica de Suelos</b>	<b>Equipo de Oficina</b>
Estación Total	Tamices	Computadora
Prismas	Guantes de seguridad	Impresora
GPS	Cepillos para Tamices	Útiles de escritorio
Winchas	Copa Casagrande	Cámara Fotográfica
	Horno	
	Balanza Electrónica	
	Espátulas	
	Bandejas	

Fuente: Elaboración propia

### **3.4 Procedimientos.**

Primero, se realizará estudios de levantamientos topográficos para determinar la ubicación georeferencial, estratigrafía del terreno, curvas de nivel, cuya información nos servirá para el diseño del nuevo pozo percolador. Segundo, se realizará el análisis sobre Mecánica de Suelos, que permita conocer la tipología de suelo que tiene dicho terreno, siendo un elemento esencial que influirá directamente en la obtención de planos topográficos, empleando programas como AutoCAD Civil 3D y AutoCAD.

### **3.5 Método de análisis de datos.**

Para la explicación de nuestro proyecto: "DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A **PTAR** PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021", realizamos la visita en campo y donde se recopiló los datos que usaremos para nuestro diseño, tomándose como referencia estudios esenciales en la zona determinada.

En primer lugar, se hizo visitar el área, se realizó el levantamiento topográfico para recopilar la data, para la elaboración de nuestro plano y ubicación del BM como punto referencial ante alguna variación que se presente en el diseño del pozo percolador, luego la información recopilada en campo nos ayudamos del programa AutoCAD Civil 3D.

A través del análisis de mecánica de suelos, se ejecutaron 4 “calicatas”, teniendo una profundidad de 1.50m.

### **3.6 Aspectos éticos.**

En todo el proceso de nuestra investigación, como tesistas asumimos en describir algunos aspectos éticos:

Honestidad, respecto a la verdad de las afirmaciones recopiladas y a la información que se cita en el contenido.

Discreción, nos comprometemos a mantener en el anonimato el nombre de aquellas personas que colaboraron con la investigación.

Derecho de autor, se enfatizó en citar a los autores preguntados, ya que sus ideas son plasmadas aquí, teniendo en cuenta la normatividad de redacción de proyectos de investigación (ISO)

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Parámetros De Diseño

Coeficiente De Infiltración: Se obtuvo el coeficiente de Percolación con un test de Infiltración el cual se ha determinado en función del ensayo dado en el campo:

Clasificación De Los Terrenos Según Resultados De Prueba De Percolación

**Tabla 3:** Clasificación de los terrenos Según Resultados de Prueba de percolación

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1cm
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Fuente: Elaboración propia

$$A = Q/R$$

Donde:

A: área de absorción en (m<sup>2</sup>)

Q: caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R: Coeficiente de infiltración (lt/m<sup>2</sup>/día).

## DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE INFILTRACION (Lt/m2/dia)

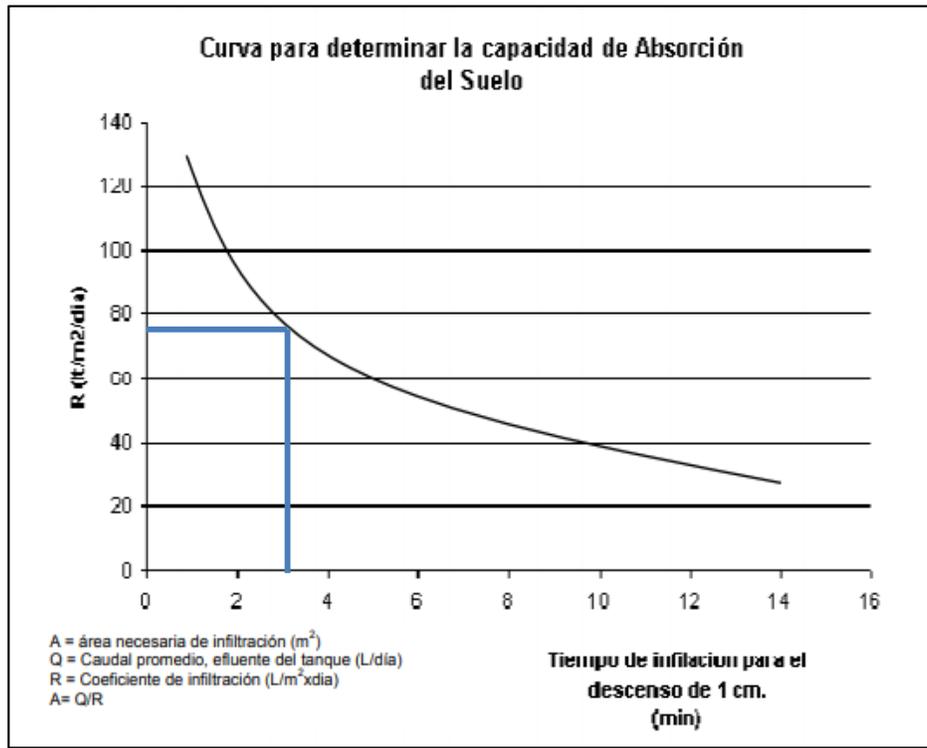


Figura 1: Curva para determinar la capacidad de absorción del suelo.

Según Resultados obtenidos en el ensayo se determinó según EMS y curva de infiltración, cuenta con una clase de terreno: medio

Medio = 5

CALCULO DE COEFICIENTE DE INFILTRACION (R) lts/m2/dia

R= 79.00 lt/m2/dia

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (Q)

Q= 3.52 m3/día

Q= 3520 t/dia

CALCULO DEL AREA DE INFILTRACIÓN (A)

$$A = Q/R$$

3520 t/dia

3520 t/dia

$$A = \frac{3520}{79.00 \text{ lt/m}^2/\text{dia}}$$

$$A = 44.56 \text{ m}^2$$

### CALCULO DIMENCIONAMIENTO DEL POZO DE PERCOLACION

Se consideró las siguientes dimensiones para el pozo de percolación.

Diámetro de Pozo = 6.10 m

Profundidad de pozo = 3.75 m

Nº Pozo = 1.00

### PRESENTACIÓN DEL POZO PERCOLADOR: Corte longitudinal

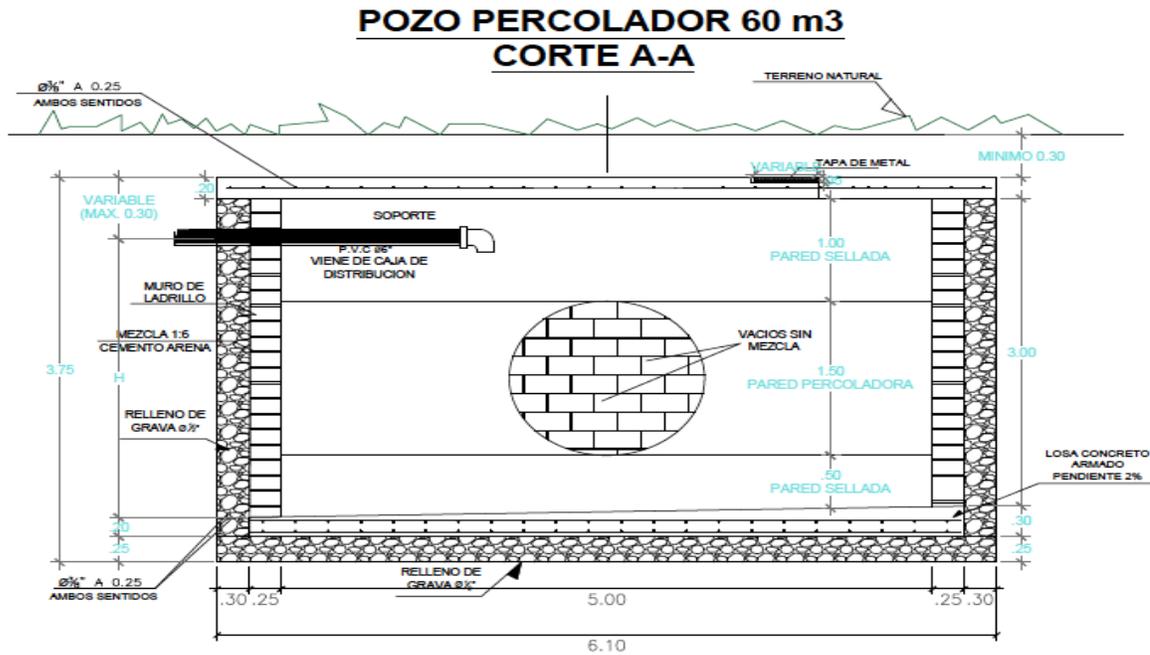


Figura 2: Corte longitudinal

### a. Parámetro físico y químico de aguas servidas

**Tabla 4:** Valores de contaminantes de Parámetros físicos y químicos

ITEM	Descripción	Símbolo	Unidad	Resultados
01	Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO-5	mg/L	1 074,0
02	Demanda Química de Oxígeno	DQO	MgO <sub>2</sub> /L	2 499,2
03	Aceites y Grasas	A&G	mg/L	166,1
04	Sólidos Totales Suspendidos	STS	mg/L	668,67
05	pH	pH		7,13
06	Temperatura	°C		27,1
07	Coliformes Totales	CT	NMP/100mL	3.3x10 <sup>7</sup>
08	Coliformes Fecales	CF	NMP/100mL	3.3x10 <sup>7</sup>

Fuente: ITS DEL PERU SAC

De acuerdo a las pruebas hechas en Agroindustria Beta, la demanda bioquímica alcanzada es de (DBO-5) de 1050,0 mg/L, demanda química de oxígeno (DQO) de 2300,2 MgO<sub>2</sub>/L y coliformes totales, también se alcanzó un 3.3x10<sup>7</sup> NMP/, teniendo en cuenta estos resultados, se considera como aguas residuales domésticas, debido a que contiene componentes contaminantes y se encuentran en el rango crítico, poniendo en riesgo la salud humana y los ecosistemas, por lo que es necesario desarrollar planta que ayuden a la depuración de contaminantes o pozo percoladores.

### 5.3 Resultado del estudio de Mecánica de Suelos

Los trabajos físicos y mecánicos del suelo se ejecutaron mediante un programa de exploración directa en campo, ejecutándose cuatro (04) perforaciones, estas se ubicaron en toda el área del terreno a estudiar, obteniendo con mucha aproximación la formación de los suelos; según los resultados obtenidos en laboratorio se indicó que en la calita 1 la clase de terreno es de arena limosa y arcillosa con una mediana plasticidad, gris claro y con 33.60% de finura que pasa la malla N°200 con un límite

de líquido= 32.17% y un índice de plasticidad= 14.65%, por otro lado en la calita 2 contiene arena arcillosa de mediana plasticidad con color marrón claro de mediana plasticidad con 29.27% de finura que pasa la malla N°200 con un líquido= 24.83% y un índice de plasticidad= 0%, y por ultimo en la calita 3 tiene arena arcillosa y limosa con mediana plasticidad de color marrón claro de mediana plasticidad con 46.62% de finura que traspasa la malla N°200 con un límite de líquido= 22% y un índice de plasticidad= 6.65%. Por otro lado, se sostiene que el terreno tiene una capacidad portante de cohesión del 0.02 kg/cm<sup>2</sup> con un ángulo de fricción 21° y el Q aceptable 0.789 kg/cm<sup>2</sup>, afirmando que es una superficie resistente. En cuanto a las muestras sacada y evaluadas en laboratorio cabe señalar que los indicadores químicos y físicos aguas cloacales de Agroindustrias Beta están en estado crítico. Finalmente, la tabla de valores contaminantes nos demuestra que son elevados los contenidos residuales en el agua domestica por tener valores más altos con respecto a los coliformes totales y fecales con resultados similares de 3.3x10<sup>7</sup> NMP/100MI, evidenciando que si es factible ejecutar una planta de tratamiento de aguas cloacales por la gran cantidad de contaminantes.

**Tabla 5:** Cuadro de Calicatas y tipos de suelos

Calicata	Tipo de excavación	Profundidad (mts)	Descripcion del suelo	Clasificacion
C-01	Manual	1.50	Arena limosa y arcillosa color gris claro	SM-SC
C-02	Manual	1.50	Arena limosa y arcillosa color gris claro	SM-SC
C-03	Manual	3.00	Arena limosa y arcillosa color gris claro	SM
C-04	Manual	3.00	Arena limosa y arcillosa color gris claro	SM

Fuente: Elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

### DISCUSIÓN 01:

Según Pineda, (2018), en su investigación titulada: Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental en la localidad de Huañipo, define que la mínima pendiente es de 3.873 %, frente a estos hallazgos podemos visualizar una topografía similar debido a que ambas tienen líneas de conducción de presión, es decir su terreno es accidentado, iniciando en la parte superior y terminando en la parte baja o plana donde se encuentra el PETAR. Asimismo, con respecto a las pruebas realizadas que determinan las particularidades geotécnicas y mecánicas del suelo, se aplicó el NTP para identificar las distintas propiedades físicas, geotécnica y mecánicas del suelo, extrayendo material de 3 calicatas con la finalidad de poder realizar investigaciones sobre granulometría, límite líquido e índice de plasticidad. También, se hicieron ensayos de corte directo, que permitió indicar la firmeza del terreno sometida a una carga, donde se pueda efectuar un diseño que contribuya a evitar la contaminación ambiental.

Coincidimos con el tesista, recordemos que el primordial aporte de la investigación es reconocer los conceptos hidráulicos dentro del diseño de los prototipos de los pozos percoladores teniendo en cuenta la formulación de balances de masa que se aplica a las aguas residuales industriales precisamente en los parámetros de DBO5, DQO y SST. Según los resultados alcanzados en esta investigación y tomando en cuenta el marco referencial como los lineamientos de diseño de estructura y operación, los límites de propuestos para las cargas hidráulicas y orgánicas, el diseño propuesto en ambas líneas de tratamiento tanto para el pretratamiento con filtros anaeróbicos es aceptable por utilizar el filtro de percolador y su respectivo sedimentador que permite comprobar los valores obtenidos de la carga hidráulica asegurando el tiempo óptimo de contacto de las aguas residuales con la biopelícula, disminuyendo la carga orgánica que tiene las aguas residuales. Se debe componer una extensa capa de material poroso que permita formar la biopelícula, es por ello que el prototipo que posee de ser una capa de 65 cm de arena teniendo un mayor

porcentaje de remoción. Asimismo, los balances realizados a este estudio han destacado el humedal artificial N°4 dado que tiene concentraciones más bajas que los parámetros anteriores mencionados a pesar de no poseer una tubería de aireación, la cual facilita el crecimiento de microorganismos intensificando la remoción de materia orgánica por ende el espacio sobrante es cubierto por material poroso teniendo un mejor resultado.

#### DISCUSIÓN 02:

Como primer objetivo está en el de: Identificar la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020. Según (Huaytalla y Cruz, 2016) sostiene que los resultados afluentes del área de estudio: DBO 200 mgo<sub>2</sub>/L.d, coliformes totales y fecales mayor a 2500 y 2450 NMP/100MI y con una temperatura de 20° y 40° es agua residual domestica con la única diferencia que la variación es por la temperatura con la que cuenta. Asimismo, el DECRETO SUPREMO N°0032010-MINAM (2010), manifiesta que a la hora de agrupar se deben tener en cuenta los siguientes factores: la característica del agua que se puede observar a simple vista (parámetros físicos), estado del agua para disolver diversas sustancias (parámetros químicos) y la contaminación orgánica y biológica (parámetros biológicos). Tomando en cuenta lo indica por el MINAM, las dos investigaciones tienen coincidencia, ya que en ambas se evidencia que las aguas poseen un elevado grafo de contaminación, lo cual afecta la salud de las personas y el ecosistema, al no tener un adecuado tratamiento. Por lo que coincido con el tesista ya que sus estudios realizados reflejan la problemática que se presentan cuando no existe un tratamiento afectando al ambiente y la salud de las personas.

#### DISCUSION 03:

Como segundo objetivo está en el de: Determinar el tamaño de volumen del diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020. Como sostiene “Olortegui, (2018), en su investigación titulada: Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para

preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón, Huallaga”, comparando este proyecto, se sostiene que presenta semejanzas en las diferentes plantas de depuración que tienen el mismo fin. Donde el tesista investiga y evalúa que clase de PTAR que va a emplear teniendo en cuenta su punto de vista. En este estudio, se reemplazará la línea de conducción actual con tubería de 8 pulgadas de diámetro desde el punto de inicio de la planta de tratamiento de aguas residuales hasta su punto de llegada, teniendo en cuenta la NORMA OS.090. del RNE, que nos permite dimensionar hidráulicamente la planta.

#### DISCUSIÓN 04:

Como tercer objetivo está en el de Identificar la influencia del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2020. Coincidimos con (Pineda, 2018), quien en su investigación titulada: Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental en la localidad de Huañipo, sostiene que al no tener una red de alcantarillado causa un impacto negativo en el ambiente, de tal forma, que al momento de desarrollar este proyecto el aporte al ambiente es positivo y seguro permitiendo una mejor condición de vida para los habitantes del centro poblado de Huañipo. Es imprescindible enfatizar la similitud y trascendencia de los hallazgos de los dos proyectos, ya que el impacto ambiental de este tipo de proyectos es fundamental para compensar la contaminación del ecosistema, utilizando el mismo oleoducto que existe en la localidad de San Antonio, para reducir los impactos negativos.

## VI. CONCLUSIONES

1. Al realizar un estudio detallado, conllevará a realizar un buen diseño, y este no solo evitará el aniego de aguas servidas, sino que también conlleva a realizar un pozo percolador con mayor capacidad para almacenar mayor volumen y evitar su afloración a la superficie.
2. Se visualizó con la visita in situ que el actual pozo percolador no cumple con la capacidad de almacenamiento para la retención de las aguas servidas o que ocasiona el desborde hacia la superficie y la contaminación del terreno natural.
3. En el presente estudio se especificó las características geotécnicas y mecánica de suelos, que ha permitido escoger el tipo de suelo en Agroindustrias Beta Chulucanas, en el sector que se destinó para determinar el volumen y poder realizar el diseño Del Pozo Percolador, para ello se excavaron 4 calicatas, empleando la de mayor gravedad a la más profundas, siendo una arena limosa arcillosa. Por otro lado, se realiza la verificación de corte directo, la cual es de gran ayuda para determinar la capacidad portante, cohesión, ángulo de fricción y valor admisible del suelo Q. Teniendo en cuenta estos estudios, es beneficioso para la selección de tipos de suelo; se concluye que el PTAR se puede llevar a cabo debido a que el suelo del hilo conductor es propicio para la implementación de la planta de tratamiento de aguas servidas.
4. En esta investigación se puntualizó analizar el impacto ambiental. Siendo esencial que actualmente en todo tipo de obra civil se debe tomar en cuenta los impactos positivos como negativos al momento de realizar la obra; aplicando esta premisa en nuestro proyecto. Tomando en cuenta los resultados obtenidos podemos concluir que la investigación del impacto ambiental es posible por tener categoría II, ya que los efectos que generaría en el terreno invertido serían mínimos

## **VII. RECOMENDACIONES**

Con los cálculos realizados y con el nuevo diseño de un pozo percolador de mayor capacidad se recomienda realizar el mejoramiento de la capacidad para evitar el aniego de aguas servidas y se evita la contaminación del área.

Se recomienda realizar la inspección en campo recopilando todos los datos y así determinar la situación actual del pozo percolador existente.

Se recomienda ejecutar el estudio de mecánica de suelos que permita verificar la estratigrafía del suelo y poder realizar el diseño correspondiente en función del volumen a recepcionar, aplicar aditivo impermeabilizante de tal forma evitar el fisuramiento en la estructura.

Se recomienda que, con este nuevo diseño, se realice mantenimiento periódico y retiro de sedimentos ya que al tener mayor capacidad no se debe esperar a que se llene completamente, sino que se realiza inspecciones rutinarias, además brindar charlas a la población de Agroindustrias Beta de educación sanitaria.

## REFERENCIAS

1. ALVARADO, Paola. "ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN 138 GONZANAMÁ". Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Ecuador: Universidad Particular de Loja, 2013  
Disponibile en:  
<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
2. Bhat, A. (2019). Research design: definition, characteristics and types. QuestionPro. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/research-design/>
3. BERRIOS S y Cervantes B. Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio Nueva Vida en el municipio de ciudad Sandino, departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años (2018 – 2038), Nicaragua, Octubre – 2015 [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN – RURD. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/1268/1/47424.pdf>
4. Castillo, C; Ullaguari, E (2018). Diseño Del Colector Combinado En El Margen Izquierdo De La Quebrada Calihuaycu Para La Parroquia Pintag, Cantón Quito, Provincia De Pichincha-Ecuador. [Tesis]. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. (Trabajo de titulación previo a la Obtención Del Título de Ingenieros Civiles). Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16077/1/UPS-ST003783.pdf>
5. Correa, D (2019) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Caserío De Mala Vida, Distrito De Cristo Nos Valga, Provincia De Sechura – Piura, Febrero 2019. [Tesis] Universidad Los Ángeles de Chimbote – Piura. (Tesis Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Civil). Recuperado de <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11780/POBL>

ACION\_SALUD\_CORREA\_MORALES\_DAMARES\_SARAI\_CLARIBEL.pdf  
?sequence=1&isAllowed=y

6. CRUZADO L. Diseño e instalación del sistema de saneamiento básico en el caserío de Querobal, distrito de Curgos, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, - 2015 [Tesis]. Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2835>
7. DECRETO SUPREMO N° 003-2010-MINAM. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales [en línea] marzo 2010. [Fecha de consulta: 18 Julio de 2019]. Disponible en: [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds\\_0032010-minam.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_0032010-minam.pdf) Publicado por el Diario El Peruano (Normas Legales).
8. DE LA CRUZ C. Formulación y Diseño del proyecto de saneamiento zona red de alcantarillado Unipampa – Cañete, - 2007 [Tesis]. Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/16263>
9. Des Moines University Library (2018). CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature). Recuperado de <https://lib.dmu.edu/db/cinahl/instruments#s-lg-box-2519492>
10. Domínguez, R (2015). Diseño De Una Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Urbanas Para Poblaciones Entre 20 Y 25 Mil Habitantes. Universidad Carlos III de Madrid- Colombia. (Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales) Recuperado de. [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/21486/TFG\\_Rocio\\_Dominguez\\_Olero.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/21486/TFG_Rocio_Dominguez_Olero.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
11. DOROTEO, Félix. “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO “LOS POLLITOS” – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Lima: Universidad de Piura, 2014.

Disponible en:

[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581935/DOROTEO\\_CF](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581935/DOROTEO_CF).

12. FERNANDEZ, Lenny y ROBLES, Eduardo. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLES DE LA LOCALIDAD DE QUIAN, DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2012.

Disponible en:  
<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2336/24941.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

13. GARCIA, Eduardo. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Fondo Perú-Alemania. Lima, Perú, 2009.

14. Gómez, J; Gonzales, E; Morales, I (2018). Percolación De Lixiviados Y Contaminación De Aguas Subterráneas. Universidad Corporativa de Colombia. (Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil) Recuperado de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6451/4/2018\\_percolacion\\_lixiviados\\_contaminacion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6451/4/2018_percolacion_lixiviados_contaminacion.pdf)

15. Hernández Sampieri, R ; Fernández (2006)

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

16. Huamán, L (2018). Sistema De Saneamiento Del Anexo De Ccahuamarca Del Distrito De Colta, Provincia De Paucar Del Sara Sara – Ayacucho. [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina – Perú. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. (Tesis Para Optar El Título De Ingeniero Agrícola). Recuperado de

<https://www.google.com/search?q=repositorio.lamolina.edu.pe.+huaman-zarate-lizbeth-millie.pdf&oq=repositorio.lamolina.edu.pe.+huaman-zarate-lizbeth-millie.pdf&aqs=chrome..69i57.989j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

17. HUAYTALLA Raul y CRUZ Milda. Eficiencia del reactor anaerobio de manto de lodos de flujo ascendente (UASB) a escala piloto en el tratamiento de las aguas residuales domesticas provenientes de la comunidad de Carapongo-

Lurigancho, Chosica. Revista Ciencia, tecnología y desarrollo [en línea] Abril-mayo 2016 [Fecha consultada: 23 de Abril de 2019] Disponible en: [https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri\\_ctd/article/download/628/600](https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_ctd/article/download/628/600)  
ISSN: 2313-7991

18. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. (2009). Programa Nacional de Manejo Adecuado de las Aguas Residuales Costa Rica 2009-2015. San José, Costa Rica. Recuperado de:  
<http://www.bvs.sa.cr/AMBIENTE/textos/ambiente39.pdf>
19. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). Formas de acceso al Agua y saneamiento básico. Recuperado de:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRcursivo/boletines/boletin\\_agua\\_y\\_saneamiento.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRcursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf)
20. LEÓN J, Salinas E. Y Zepeda M. Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador, Marzo – 2017 [Tesis]. Universidad de El Salvador. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14409/>
21. LEYVA J. Diseño del sistema de alcantarillado en el caserío de Nuevo Edén, distrito de Nueva Cajamarca – provincia de Rioja – Región San Martín, Diciembre 2017 [Tesis]. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Disponible en <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/2570119>
22. Lizana, P (2018) en su tesis “Tratamiento De Aguas Residuales Para El Caserío Villa Palambra. [Tesis] Universidad de Piura. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Recuperado de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3636/ING\\_605.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3636/ING_605.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
23. LOSSIO, Moira. “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Piura: Universidad de Piura, 2012. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053>
24. Martínez, E (2018) Diseño Del Sistema De Alcantarillado Del Centro Poblado Huerequeque – La Unión –Piura. [Tesis] Universidad Nacional de Piura –

Perú. (Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Civil). Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1481>

25. Medina, J. "Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de plazapampa – sector el ángulo, distrito de salpo, provincia de otuzco, departamento de la libertad". Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2017  
Disponibile en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11741?show=full>
26. MOLINA F. Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el estado de vida de los habitantes del sector El Mariscal Sucre Occidental del Cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi, Ecuador, - 2011 [Tesis]. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2076>
27. Molinos, María; Hernández, Francesc y Sala, Ramón. (2012) Estado actual y Evolución del saneamiento y la depuración de aguas residuales en el contexto nacional e internacional. Recuperado de.  
<file:///C:/Users/JENY/Downloads/39309-Texto%20del%20art%C3%ADculo-48399-2-10-20120628.pdf>
28. Norma I.S.010, 2017. Instalaciones Sanitarias Para Edificaciones.  
Recuperado de  
<https://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20III%20Edificaciones/59%20IS.010%20INSTALACIONES%20SANITARIAS%20PARA%20EDIFICACIONES%20DS%20N%C2%B0%20017-2012.pdf>
29. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequeñas comunidades. [en línea]. Volumen 3.  
Washington: Organización Mundial de la Salud, 1985.
30. Peralta Omar (Febrero 2015) Pozo Percolador. Recuperado de <https://es.scribd.com/presentation/254395724/Pozo-Percolador>
31. PINEDA Susan Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir la contaminación ambiental en la localidad de Huañipo - San

- Martin,2018 (Tesis de Pregrado). Perú Universidad Cesar Vallejo. Escuela Académico Profesional de Ingeniería. 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30725>
32. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones. Estructuras, E.050. Suelos y Cimentaciones.  
Lima, Perú, 2016.
  33. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones, IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones Lima, Perú, 2016.
  34. Rengifo, D; Safora, R. (2017) Propuesta De Diseño De Un Sistema De Alcantarillado Y/O Unidades Básicas De Saneamiento En La Localidad De Carhuacocha, Distrito De Chilia – Pataz – La Libertad, 2017. (Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil) Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/141539889.pdf>
  35. SERAFINO, Alfredo. Topografía aplicada UNSJ, 2006.
  36. Sociedad Apostólica Santa María. (2014) Manual De Operación Y Mantenimiento Del Tanque Septico Y Pozo Percolador. Recuperado de [http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos\\_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1806443140\\_MANUAL%20DE%20OPERACION%20DEL%20TANQUE%20SEPTICO.pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1806443140_MANUAL%20DE%20OPERACION%20DEL%20TANQUE%20SEPTICO.pdf)
  37. Taylor, C. (2018). What Is a Population in Statistics?. ThoughtCo. Jun. 27, 2018. Recuperado de [thoughtco.com/what-is-a-population-in-statistics3126308](http://thoughtco.com/what-is-a-population-in-statistics3126308)
  38. Torres, F (2017) Rehabilitación De La Infraestructura Para La Mejora Del Funcionamiento De La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales, Caujul - Lima – 2017. (Tesis Para Obtener El Título Profesional De Ingeniero Civil). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/24130>
  39. TORRES, Wilber y DURAND, Liliana. “PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE CHUQUIBAMBILLA – GRAU - APURIMAC”. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2012.

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/104182007/Tesis-Agua-Potable-y-Alcantarillado-Bchr-Wilber-y-Liliana>

40. Zorrilla (1993) Tipos De Investigación Recuperado De  
<Http://Tgrajales.Net/Investipos.Pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VARIABLES
Diseño de pozo percolador modificado	Es una construcción que pasa los líquidos a través de los diferentes filtros de materiales áspero, de tal madera, que el que flote en ella, quede atrapado por los diferentes filtros. Teniendo como resultado un líquido limpio de impurezas (Peralta, 2015, p.30).	Conjunto de características que representan la superficie o el relieve de un terreno.	Diseño de pozo percolador	Levantamiento Topográfico	Diseño de pozo percolador
		Consiste en la realización de prospecciones correspondientes a calicatas y sondajes de exploración.	Estudio de mecánica de suelos	Estudio de mecánica de suelos	Razón
Aniego de aguas servidas	Las aguas servidas son aquellas que se generan como producto de las actividades domésticas: lavar los platos, limpiar los baños, lavarse las manos, tras el uso de la lavadora, entre otros. (Iagua, 2019)	Consiste en la realización de prospecciones correspondientes a calicatas y sondajes de exploración.	Levantamiento Topográfico	.Red de apoyo altimétrico. .Levantamiento altimétrico. .Perfil longitudinal. .Curvas de nivel.	Aniego de aguas servidas
		El diseño del sistema de desagüe se logra a partir de los datos obtenidos in situ del área en estudio para un adecuado procesamiento de la información, de esta manera se obtendrá los cálculos correspondientes para el modelamiento de los sistemas propuestos.	Volumen de aguas grises	.Unidad de descarga de caudal mínimo. .Número de descargas de habitantes	Razón
		Salubridad	Porcentaje de trabajadores con enfermedades infecciosas	Razón	

## ANEXO 02: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Magister en INGENIERIA CIVIL, N° CIP: 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

#### ANALISIS GRANULOMÉTRICO

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

Porción de muestra extraída de calicatas para evaluación de pozo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de noviembre del Dos mil veinte.



Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
DNI : 18166174  
Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

**“DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021”**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: ANALISIS GRANULOMÉTRICO.**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100			OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91		96
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado												60									
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables												58									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación												59									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems												60									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.												58									
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación												57									
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación												58									
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores												60									
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación												58									

Piura, 18 de noviembre de 2020

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
 E-mail : mchanheredia@hotmail.com



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Magister en INGENIERIA CIVIL, N° CIP: 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

### LIMITES DE ATTEBERG

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

Muestra extraída por el pasante de la malla 40	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de noviembre del Dos mil veinte.

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
DNI : 18166174  
Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

  
**MIGUEL CHANG HEREDIA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88837

**“DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021”  
FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: LIMITES DE ATTEBERG.**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100			OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado												59									
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables												58									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación												58									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems												57									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.												59									
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación												60									
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación												60									
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores												58									
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación												59									

Piura, 18 de noviembre de 2020

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Magister en INGENIERIA CIVIL, N° CIP: 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

PESO ESPECIFICO

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

Muestra extraída para encontrar humedad natural	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de noviembre del Dos mil veinte.



Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
DNI : 18166174  
Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

**“DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A  
PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS  
BETA CHULUCANAS - 2021”  
FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: PESO ESPECÍFICO.**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100			OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado												60									
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables												59									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación												58									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems												57									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.												58									
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación												59									
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación												60									
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores												59									
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación												57									

Piura, 18 de noviembre de 2020

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



## INSTRUMENTOS

El instrumento fue la ficha de recopilación de datos que se utilizó para medir las variables Diseño de pozo percolador y Aniego de aguas servidas.

**Tabla 9:** *Validación de juicio de expertos*

N°	Nombres y apellidos de los expertos	N° de Colegiatura	Opinión de aplicabilidad
1	Ing. Miguel ángel Chan Heredia	88837	Aplicable
2	Ing. Lucio Sigifredo Medina Carbajal	76695	Aplicable

Fuente: elaboración propia



MIGUEL CHANG HEREDIA  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88837



ING. LUCIO MEDINA CARBAJAL  
CIP N° 76695

### ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADOR 7 INSTRUMENTOS	
¿Cómo ayudará el diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar aniego de aguas servidas en Agroindustrias Beta Chulucanas- 2021?	Diseñar un pozo percolador modificado como alternativa a PTAR evitar aniego de aguas servidas en agroindustrias beta chulucanas - 2021	El diseño de un pozo percolador modificado como alternativa a PTAR, evita considerablemente el aniego de aguas servidas en agroindustrias Beta Chulucanas - 2021	V. INDEPENDIENTE	LOCALIZACION	Hubicacion,	ESCALA DE MEDICION
			Diseño de pozo percolador modificado	Diseño de pozo percolador	granulometria, contenido de humedad, limites	RAZON
						RAZON
ESPECIFICO	ESPECIFICO	ESPECIFICO	V. DEPENDIENTE	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
¿Cuál es la situación actual del pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021?	Identificar la situación actual de pozo percolador existente en Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021	pozo percolador existente en Agroindustrias Beta chulucanas - 2021 se realizara el respectivo diseño	aniego de aguas servidas	capacidad de almacenamiento reducido	M3	RAZON
¿De qué manera se determinará el tamaño del volumen del diseño de pozo percolador de mayor capacidad para evitar el aniego de aguas servidas Agroindustrias Beta Chulucanas - 2021?	Determinar el tamaño del volumen del diseño de pozo percolador modificado como alternativa a PTAR para evitar aniego de aguas servidas en agroindustrias Beta Chulucanas - 2021	El tamaño del volumen de diseño de pozo percolador en agroindustrias Beta se determinara con los resultados de analisis poblacional		volumen de aguas servidas	Unidad de descarga, caudal minimo, numero de descarga	RAZON
¿Cómo influye el diseño del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferación de las plagas en Agroindustrias Beta Chulucanas – 2021?	Identificar la influencia del pozo percolador de mayor capacidad en tener un buen control de la proliferacion de las plagas en Agroindustrias Betas Chulucanas - 2021	El diseño de pozo percolador modificado como a PTAR influye positivamente en el control de la proliferacion de plaas en Agroindustrias Beta - 2021		Salubridad	Parametro fisico quimico del agua	RAZON

# ANEXO 4: ANÁLISIS DE SUELOS



**LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

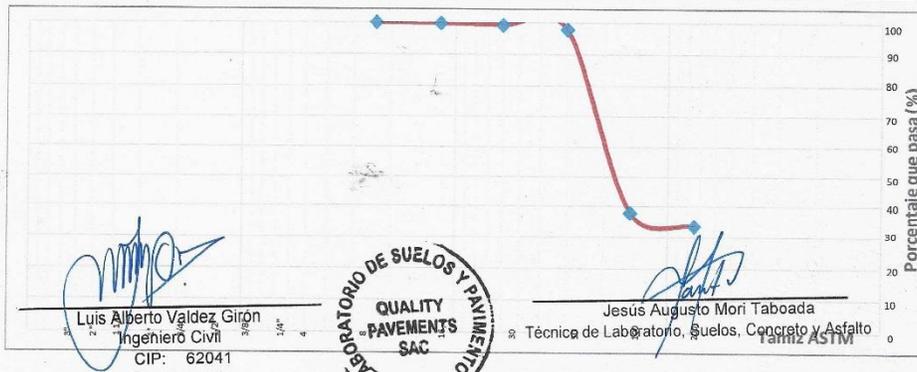
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO DE SUELOS  
NTP 339.128 / ASTM D422**

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200565
Fecha de Ensayo	: 18/10/2020	N° Informe	: 02259
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO	PROCEDENCIA	: CALICATA DE CIMENTACIÓN 1, ESTRATO 1
TESIS	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020		

Abertura mm	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido Parcial (%)	Retenido Total (%)	Pasa (%)	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:	
75.0	3"					MUESTRA PROVENIENTE DE LA CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN 01, ESTRATO 1.  % GRAVA 0.0 % ARENA 66.4 % FINOS 33.6	
62.7	2 1/2"						
50.00	2"						
37.5	1 1/2"						
25.0	1"						
19.0	3/4"						
12.7	1/2"						
9.50	3/8"					<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>	
6.35	1/4"					LÍMITE LÍQUIDO 24	
4.75	4					LÍMITE PLÁSTICO 4	
2.36	10	0.00	0.00	0.00	100.00	IP 20	
1.18	20	1.20	0.20	0.20	99.80	<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>	
0.600	40	3.40	0.56	0.76	99.24		SUCS SM-SC
0.300	60	8.80	1.45	2.21	97.79		AASHTO A-2-4 (0)
0.15	140	363.10	59.86	62.07	37.93	<b>OBSERVACIONES</b>  ARENA LIMOSA - ARCILLOSA, MUESTRA COLOR GRIS CLARO.	
0.075	200	26.30	4.34	66.40	33.60		
	Fondo	203.80	33.60	100.00	0.00		
	Total	606.60	100.00				
	Peso Inicial	606.60					
	Pérdida	0.00					



*[Signature]*  
Luis Alberto Valdez Giron  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



*[Signature]*  
Jesus Augusto Mori Taboada  
Técnica de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con la información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

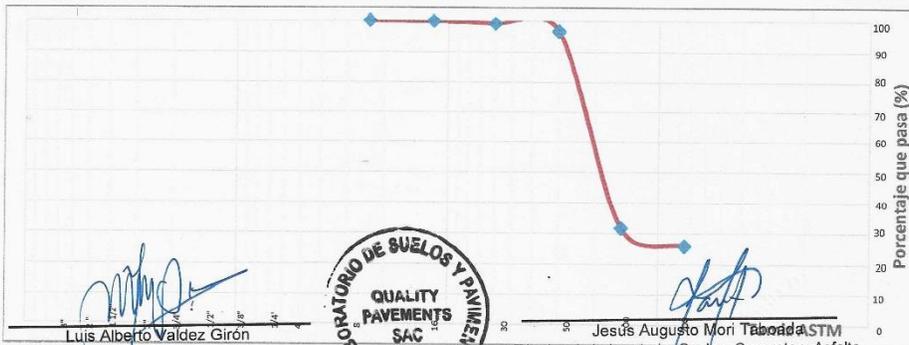
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO DE SUELOS  
NTP 339.128 / ASTM D422**

Fecha de Recepción : 14/10/2020      Orden de Servicio : 200565  
Fecha de Ensayo : 18/10/2020      N° Informe : 02260  
Fecha de Emisión : 30/10/2020

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

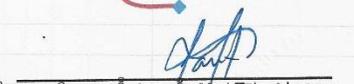
SOLICITANTE : TITO HUAYANA MAURO WILDO  
DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA  
TESIS : EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA -  
CHULUCANAS 2020      PROCEDENCIA : CALICATA DE CIMENTACIÓN 1,  
ESTRATO 2

Abertura mm	Tamiz ASTM	Contenido (g)	Retenido Parcial (%)	Retenido Total (%)	Pasa (%)	DESCRIPCIÓN DE MUESTRA:
75.0	3"					MUESTRA PROVENIENTE DE LA CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN 01, ESTRATO 2.
62.7	2 1/2"					
50.00	2"					
37.5	1 1/2"					
25.0	1"					
19.0	3/4"					
12.7	1/2"					% GRAVA 0.0 % ARENA 74.1 % FINOS 25.9
9.50	3/8"					<b>LIMITES DE ATTERBERG</b>
6.35	1/4"					LÍMITE LÍQUIDO 22
4.75	4					LÍMITE PLÁSTICO 19
2.36	8	0.00	0.00	0.00	100.00	IP 3
1.18	16	1.20	0.20	0.20	99.80	<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>
0.600	30	5.00	0.82	1.02	98.98	SUCS SM
0.300	50	14.80	2.44	3.46	96.54	AASHTO A-2-4 (0)
0.15	100	393.60	64.91	68.37	31.63	<b>OBSERVACIONES</b>
0.075	200	34.80	5.74	74.11	25.89	ARENA LIMOSA, MUESTRA COLOR GRIS CLARO.
	Fondo	157.00	25.89	100.00	0.00	
	Total	606.40	100.00			
	Peso Inicial	606.40				
	Pérdida	0.00				



  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Jesús Augusto Mori Taborda  
Técnico de Laboratorio / Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.



**LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO • DISEÑO • CONSULTORÍA

**LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**  
NTP 339.129 / ASTM D4318

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200565
Fecha de Ensayo	: 16/10/2020	N° Informe	: 02261
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

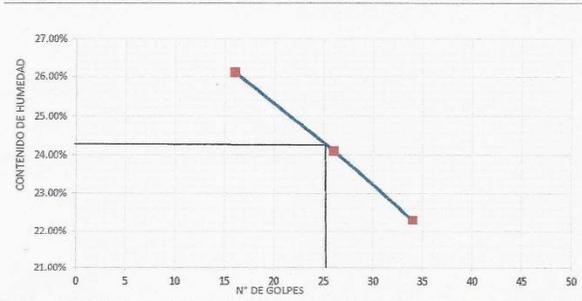
**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO	MUESTRA	: ARENA LIMOSA ARCILLOSA
TESIS	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	PROCEDENCIA	: CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN 01, ESTRATO 1.

**INFORMACIÓN GENERAL**

MUESTRA 1		MUESTRA 2	
N° Recipiente	: 1	N° Recipiente	: 2
Peso de Recipiente (gr)	: 4.3	Peso de Recipiente (gr)	: 4.3
Peso de recipiente + Suelo húmedo (gr)	: 10.1	P. recipiente + S. húmedo (gr)	: 10.27
Peso de recipiente + Suelo Seco (gr)	: 9.12	P. recipiente + S. Seco (gr)	: 9.25
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 20.33%	C.HUMEDAD (%)	: 20.61%

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D4318)		I	II	III
N° Recipiente	-	3	5	7
N° de Golpes	-	16	26	34
Peso de Recipiente	gr	10.6	10.7	10.7
Peso de recipiente + Suelo húmedo	gr	34.75	34.08	34.12
Peso de recipiente + Suelo Seco	gr	<b>29.75</b>	<b>29.54</b>	<b>29.85</b>
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.11%	24.10%	22.30%



CONSTANTES DE SUELO	
LÍMITE LÍQUIDO :	24
LÍMITE PLÁSTICO :	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	4

**OBSERVACIONES:**

  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



  
Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD**  
NTP 339.129 / ASTM D4318

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200565
Fecha de Ensayo	: 16/10/2020	N° Informe	: 02262
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

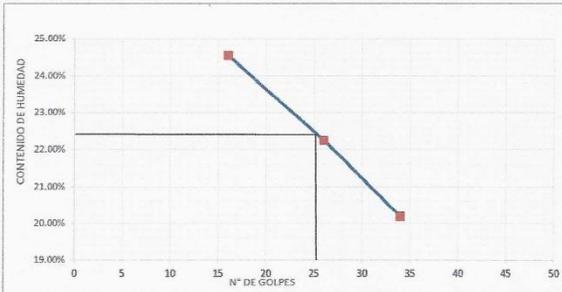
**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO	MUESTRA	: ARENA LIMOSA
TESIS	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	PROCEDENCIA	: CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN 01, ESTRATO 2.

**INFORMACIÓN GENERAL**

MUESTRA 1		MUESTRA 2	
N° Recipiente	: 1	N° Recipiente	: 2
Peso de Recipiente (gr)	: 4,3	Peso de Recipiente (gr)	: 4,3
Peso de recipiente + Suelo húmedo (gr)	: 10.12	P. recipiente + S. húmedo (gr)	: 10.09
Peso de recipiente + Suelo Seco (gr)	: 9.18	P. recipiente + S. Seco (gr)	: 9.16
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 19.26%	C.HUMEDAD (%)	: 19.14%

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D4318)		I	II	III
N° Recipiente	-	3	5	7
N° de Golpes	-	16	26	34
Peso de Recipiente	gr	10.6	10.7	10.7
Peso de recipiente + Suelo húmedo	gr	34.45	34.02	33.87
Peso de recipiente + Suelo Seco	gr	29.75	29.78	29.98
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	24.54%	22.22%	20.18%



CONSTANTES DE SUELO	
LÍMITE LÍQUIDO :	22
LÍMITE PLÁSTICO :	19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD :	3

OBSERVACIONES:



Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable




Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
**NTP 339.127 / ASTM D 2216**

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200555
Fecha de Ensayo	: 25/10/2020	N° Informe	: 02263
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO		
TESIS	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	PROCEDENCIA	: CALICATA DE CIMENTACIÓN 01 ESTRATO 1.

**RESULTADOS**

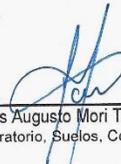
CALICATA	MUESTRA	PROCEDENCIA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C 01 E01	ARENA LIMOSA - ARCILLOSA, MUESTRA COLOR GRIS CLARO. SUCS (SM-SC)	M 01 (Prof= 0.00 a 1.50 m)	7.60

**OBSERVACIONES:**





Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
NTP 339.127 / ASTM D 2216

Fecha de Recepción : 14/10/2020	Orden de Servicio : 200555
Fecha de Ensayo : 25/10/2020	N° Informe : 02264
Fecha de Emisión : 30/10/2020	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE : TITO HUAYANA MAURO WILDO	PROCEDENCIA : CALICATA DE CIMENTACIÓN 01 ESTRATO 2.
TESIS : DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	

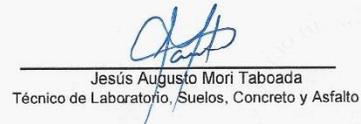
**RESULTADOS**

CALICATA	MUESTRA	PROCEDENCIA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C 01 E02	ARENA LIMOSA , MUESTRA COLOR GRIS CLARO. SUCS (SM)	M 02 (Prof= 1.50 a 3.00 m)	8.50

**OBSERVACIONES:**



  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

  
Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**

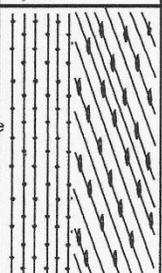
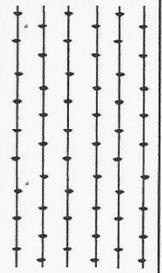
Fecha de Recepción : 14-10-2020	Orden de Servicio : 200582
Fecha de Ensayo : 22-10-2020	N° Informe : 02265
Fecha de Emisión : 30-10-2020	

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE : TITO HUAYANA MAURO WILDO	MUESTRA : CALICATA DE CIMENTACION 01
DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR	
TESIS : ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	

**REGISTRO**

CALICATA : 01  
 PROFUNDIDAD : 3.00 m  
 N. FREATICO : N.P.

TIPO DE EXPLORACIÓN	PROF.	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN
A C I E L L O	0.00	M 01	Arena limosa y arcillosa, color gris claro. Presenta 0.00% de grava y 66.4% de arena y Finos: 33.6% L.L. = 24 I.P. = 4 Presenta una Humedad Natural de 7.60%		SM - SC A-2-4 (0)
	1.50				
A B I E R T O	3.00	M 02	Arena limosa, color gris oscuro Presenta 0.0% de grava y 74.1% de arena. Finos: 23.9% L.L. = 22 I.P. = 3 Presenta una Humedad Natural de 8.50%		SM A-2-4 (0)

**OBSERVACIONES:**

  
 Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable



  
 Jesús Augusto Mori Taboada  
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

# ANEXO 5: ANÁLISIS DE CIMENTACIONES



**LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

## ANÁLISIS CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200555
Fecha de Ensayo	: 25/10/2020	N° Informe	: 02263
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

### DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO		
TESIS	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020	PROCEDECIA	: CALICATA DE CIMENTACIÓN 01 ESTRATO 1.

### RESULTADOS

CAPACIDAD PE CARGA (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$qult = S_c C N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q \quad qad = \frac{qult}{F_s}$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	B m	g g/cm <sup>3</sup>	C kg/cm <sup>2</sup>	φ	Nc	Sc	Sγ	Nq	Sq	Nγ	qult kg/cm <sup>2</sup>	Fs	qad kg/cm <sup>2</sup>	
ZAPATAS CUADRADAS	0.80	1.00	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	1.92	3.00	0.64	
	0.80	1.20	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	1.99	3.00	0.66	
	0.80	1.50	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.10	3.00	0.70	
	1.00	1.00	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.29	3.00	0.76	
	1.00	1.20	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.36	3.00	0.79	
	1.00	1.50	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.47	3.00	0.82	
	1.20	1.00	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.66	3.00	0.89	
	1.20	1.20	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.73	3.00	0.91	
	1.20	1.50	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	2.84	3.00	0.95	
	1.50	1.00	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	3.21	3.00	1.07	
	1.50	1.20	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	3.28	3.00	1.09	
	1.50	1.50	1.67	0.03	30.00	16.94	1.46	0.60	7.86	1.41	7.18	3.39	3.00	1.13	
	CIMENTO CORRIDO	0.80	0.60	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	1.42	3.00	0.47
		0.80	0.80	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	1.54	3.00	0.51
1.00		0.60	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	1.68	3.00	0.56	
1.00		0.80	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	1.80	3.00	0.60	
1.20		0.60	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	1.93	3.00	0.64	
1.20		0.80	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	2.05	3.00	0.68	
1.50		0.60	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	2.32	3.00	0.77	
1.50		0.80	1.62	0.05	30.00	16.94	1.00	1.00	7.86	1.00	7.18	2.43	3.00	0.81	

OBSERVACIONES:

Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

2607

**ANÁLISIS CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Fecha de Recepción	: 14/10/2020	Orden de Servicio	: 200555
Fecha de Ensayo	: 25/10/2020	N° Informe	: 02265
Fecha de Emisión	: 30/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: TITO HUAYANA MAURO WILDO		
DESIGNACIÓN	: DISEÑO DE UN POZO PERCOLADOR DE MAYOR CAPACIDAD	PROCEDENCIA	: CALICATA DE CIMENTACIÓN 01
TESIS	: PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIA BETA - CHULUCANAS 2020		: ESTRATO 1.

**RESULTADOS**

CAPACIDAD PE CARGA (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_{ult} = S_c C N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q \quad q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	B m	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	C kg/cm <sup>2</sup>	$\phi$	Nc	Sc	S $\gamma$	Nq	Sq	N $\gamma$	q <sub>ult</sub> kg/cm <sup>2</sup>	F <sub>s</sub>	q <sub>ad</sub> kg/cm <sup>2</sup>
ZAPATAS CUADRADAS	2.00	1.00	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	3.66	3.00	1.22
	2.00	1.20	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	3.72	3.00	1.24
	2.00	1.50	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	3.82	3.00	1.27
	2.20	1.00	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	3.99	3.00	1.33
	2.20	1.20	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	4.05	3.00	1.35
	2.20	1.50	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	4.15	3.00	1.38
	2.50	1.00	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	4.48	3.00	1.49
	2.50	1.20	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	4.55	3.00	1.52
	2.50	1.50	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	4.64	3.00	1.55
	3.00	1.00	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	5.31	3.00	1.77
	3.00	1.20	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	5.37	3.00	1.79
	3.00	1.50	1.652	0.03	29.00	15.99	1.45	0.60	7.19	1.39	6.35	5.47	3.00	1.82
CIMENTO CORRIDO	2.00	0.60	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	2.72	3.00	0.91
	2.00	0.80	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	2.83	3.00	0.94
	2.20	0.60	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	2.96	3.00	0.99
	2.20	0.80	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	3.07	3.00	1.02
	2.50	0.60	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	3.32	3.00	1.11
	2.50	0.80	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	3.42	3.00	1.14
	3.00	0.60	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	3.91	3.00	1.30
	3.00	0.80	1.652	0.03	29.00	15.99	1.00	1.00	7.19	1.00	6.35	4.02	3.00	1.34

**OBSERVACIONES:**

Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

## ANEXO 6: PRESUPUESTO DE ELAVORACIÓN

### “DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO COMO ALTERNATIVA A PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021”

510

Página

1

#### Presupuesto

Presupuesto 0103001 PROPUESTA DE POZOS SEPTICOS  
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCIÓN DE POZO PERCOLADOR 60 M3  
 Cliente COMPLEJO AGROINDUSTRIAL BETA S.A Costo al 17/10/2020  
 Lugar PIURA - MORROPON - CHULUCANAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				6,278.66
01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	101.00	7.69	776.69
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glo	1.00	5,500.00	5,500.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,845.36
02.01	EXCAVACION DE ZANJA CON EQUIPO	m3	258.66	21.10	5,457.73
02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA	m3	160.05	8.67	1,387.63
03	CONCRETO ARMADO				5,170.11
03.01	CONCRETO				3,394.71
03.01.01	CONCRETO LOSA DE FONDO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	4.38	361.14	1,581.79
03.01.02	CONCRETO COLUMNAS $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.27	361.14	97.51
03.01.03	CONCRETO VIGA $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.37	361.14	133.62
03.01.04	CONCRETO LOSA DE TECHO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	4.38	361.14	1,581.79
03.02	ACERO				1,775.40
03.02.01	ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	404.42	4.39	1,775.40
04	MURO DEL POZO				2,908.06
04.01	LADRILLO HUECO 0.24x0.14x0.09 m. ASENTADO CON MORTERO 1:4	m2	49.77	58.43	2,908.06
05	FILTRO				3,714.17
05.01	GRAVA FILTRANTE	m3	7.94	467.78	3,714.17
06	RED DE DESAGUE				873.20
06.01	TUBERIA PVC DESAGUE DE 6"	m	20.00	43.66	873.20
07	VARIOS				5,992.07
07.01	TRANSVASE Y LIMPIEZA DE POZO EXISTENTE	glo	1.00	5,334.72	5,334.72
07.02	DUCTO DE VENTILACIÓN	und	1.00	73.94	73.94
07.03	TAPA METÁLICA PARA POZO	und	1.00	583.41	583.41
	COSTOS DIRECTO				31,779.66
	GASTOS GENERALES (10% C.D)				3,177.97
	UTILIDADES (10% C.D)				3,177.97
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>38,135.60</b>
	<b>IMPUESTO (18% ST)</b>				<b>6,864.41</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>45,000.01</b>
	SON : CUARENTICINCO MIL Y 01/100 NUEVOS SOLES				



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE POZO PERCOLADOR MODIFICADO ALTERNATIVA A UNA PTAR PARA EVITAR ANIEGO DE AGUAS SERVIDAS EN AGROINDUSTRIAS BETA CHULUCANAS - 2021", cuyo autor es TITO HUAYANA MAURO WILDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, 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.

PIURA, 18 de Febrero del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO <b>DNI:</b> 03303253 <b>ORCID:</b> 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 18- 02-2022 00:23:57

Código documento Trilce: TRI - 0289848