



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Garriazo Huaman, Rosario Estefany (ORCID: 0000-0003- 3551-3060)

Rodríguez Carrera, Deysi Liz (ORCID: 0000-0002-5883-2198)

ASESORES:

Dra. García Alvarez, Maria Ysabel (ORCID: 0000-0001-8529-878X)

Mg. Paccha Rufasto, Cesar Augusto (ORCID:0000-0003-2085-3046)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulica y saneamiento

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis de investigación le dedicamos a nuestros padres, hermanos, amigos y seres queridos que siempre nos han brindado su apoyo en todo el momento de la carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradecidos con Dios por guiarnos este largo camino y ser la fortaleza en todo momento.

A nuestros seres queridos por confiar en nosotros, dándonos consejos, valores y principios

A mi hermano Luis Adrián Garriazo Huaman por su innegable apoyo.

A la Escuela profesional de Ingeniería Civil, a nuestros docentes Dra. García Álvarez Ysabel, Mg. Paccha Rufasto Cesar Augusto por la enseñanza que nos brindaron durante la investigación de tesis.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

YO Rosario Estefany Garriazo Huaman con DNI
N° 71994705 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el
Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de
Ingeniería y Arquitectura Escuela de
Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la
documentación que acompañó es veraz y autentica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que
presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad Cesar
Vallejo.

Lima, 16 de Julio Del 2019

Firma : garriazo
.....

Rosario Estefany Garriazo Huaman

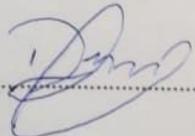
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

YO Deysi Liz Rodríguez Carrera.....con DNI
N° 46553871 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el
Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de
Ingeniería y Arquitectura..... Escuela de
Ingeniería Civil....., declaro bajo juramento que toda la
documentación que acompañó es veraz y autentica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que
presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad Cesar
Vallejo.

Lima, 16 de Julio..... Del 2019

Firma : .....

Deysi Liz Rodríguez Carrera.....

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vii
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	35
2.1 Diseño de la Investigación	36
2.2 Tipo cuantitativa	36
2.3 Nivel: descriptivo.....	36
2.4 Diseño no experimental	37
2.5 Variables, Operacionalización	37
2.6 Población, muestra.....	39
2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	40
III. RESULTADOS	45
IV.DISCUSIÓN.....	104
V.CONCLUSIONES	107
VI.RECOMENDACIONES	109
REFERENCIAS	111
ANEXOS	117

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Nivelación geométrica por su fundamento.....	12
<i>Figura 2.</i> Nivelación geométrica por el procedimiento del punto medio	12
<i>Figura 3 .</i> Nivelación geométrica por el procedimiento del punto extremo	13
<i>Figura 4 .</i> Aspecto hidrogeológico	17
<i>Figura 5 .</i> Esfuerzo y deformación	18
<i>Figura 6.</i> Valores de infiltración.....	23
<i>Figura 7 .</i> Estación Total.....	41
<i>Figura 8 .</i> Prismas y porta prismas	41
<i>Figura 9 .</i> Cinta métrica	42
<i>Figura 10 .</i> GPS	42
<i>Figura 11 .</i> AutoCAD 2019	42
<i>Figura 12 .</i> sewer cad vi8.....	43
<i>Figura 13 .</i> Provincia De Cañete.....	46
<i>Figura 14 .</i> Distrito de San Luis.....	47
<i>Figura 15 .</i> Centro Poblado Santa Cruz.....	47
<i>Figura 16 .</i> Calle principal av. El Miramar C.P Santa Cruz	48
<i>Figura 17 .</i> calle Centro Poblado Santa Cruz.....	48
<i>Figura 18 .</i> Plano catastral de la comunidad de Santa Cruz, San Luis, Cañete	49
<i>Figura 19 .</i> Encuesta realizadas a los pobladores de la zona de estudio	50
<i>Figura 20 .</i> Dialogo con las personas.....	50
<i>Figura 21 .</i> Levantamiento topográfico	51
<i>Figura 22 .</i> Gps etrex	52
<i>Figura 23 .</i> Puntos de referencia av. Santa cruz.....	53
<i>Figura 24 .</i> punto de la esquina de la vivienda	54
<i>Figura 25 .</i> Inicio de la calicata.....	55
<i>Figura 26 .</i> Calicatas a 1.50 m	56
<i>Figura 27 .</i> Muestra de cada capa para el estudio de suelos	56
<i>Figura 28 .</i> GPS en calicata número 1v	57
<i>Figura 29 .</i> GPS en calicata número 2	57
<i>Figura 30 .</i> GPS Calicata número 3	58
<i>Figura 31 .</i> GPS calicata número 4.....	58
<i>Figura 32 .</i> GPS calicata número 5.....	59
<i>Figura 33 .</i> GPS calicata número 6.....	59
<i>Figura 34 .</i> GPS calicata número 7.....	59
<i>Figura 35 .</i> Peso de la muestra de 50 kilos	60
<i>Figura 36 .</i> Mallas de las medidas propias de laboratorio	60
<i>Figura 37 .</i> Mallas representativas de $\frac{3}{4}$	61
<i>Figura 38 .</i> Porcentaje de las mallas correspondiente 2 “ $\frac{3}{4}$ ” 3/8”, 4”.....	61
<i>Figura 39 .</i> Cuarteo de los materiales de cada calicatas.....	61
<i>Figura 40 .</i> Muestras de suelos en humedad.....	62
<i>Figura 41 .</i> Muestra de humedad en contenedores	62
<i>Figura 42 .</i> Peso de muestra de la calicata 1.....	63
<i>Figura 43 .</i> Separación por contenedores de las materiales gruesos y finos	63

<i>Figura 44</i> . Mallas establecidas para materiales gruesos	64
<i>Figura 45</i> .Retenido de la última malla materiales finos	64
<i>Figura 46</i> .Peso del material retenido con ayuda de la balanza	65
<i>Figura 47</i> .Muestras representativa de la malla número 40.....	66
<i>Figura 48</i> .Porción de muestra en copa de casa grande estandarizada	66
<i>Figura 49</i> . Corte de 13 mm en la casa grande	66
<i>Figura 50</i> . Determinación de muestra para colocar en superficie plana	67
<i>Figura 51</i> .Determinación de la muestra para el límite liquido	67
<i>Figura 52</i> .Muestras llevadas al horno.....	67
<i>Figura 53</i> .Lavado de partículas para peso específico	68
<i>Figura 54</i> .Material sumergido en agua para el peso específico.....	68
<i>Figura 55</i> .Ensayo de flotación para su proceso de peso específico.....	69
<i>Figura 56</i> .Retiro de la muestra para el procedimiento peso específico	69
<i>Figura 57</i> .Muestra de una fiola para el proceso peso específico.....	70
<i>Figura 58</i> .Fiolas de 250 gramos para cada muestra	70
<i>Figura 59</i> .Pesado de la fiola después de 12 horas	70
<i>Figura 60</i> .Muestra representativa para corte directo	71
<i>Figura 61</i> .Porción de muestra en la caja de corte	72
<i>Figura 62</i> .Compactación para el corte directo con un pisón.....	72
<i>Figura 63</i> . Máquina de corte directo	73
<i>Figura 64</i> .Instrumento para medir cargas de las muestras.....	73
<i>Figura 65</i> . Control de tiempo en desplazamientos	73
<i>Figura 66</i> .Muestra del corte directo por calicata	74
<i>Figura 67</i> . Grafica de la población por método geométrico se escogió la población futura número 3	77
<i>Figura 68</i> .Intervalo de tiempo determinación.....	81
<i>Figura 69</i> . Grafica de la población futura según método de la parábola se consideró y^2	81
<i>Figura 70</i> . Población futura para el año 2039	82
<i>Figura 71</i> . Demanda de agua.....	87
<i>Figura 72</i> .Caudal de desagüe	89
<i>Figura 73</i> . Resultados del procesamientos.....	92
<i>Figura 74</i> .Buzón de 0.80 cm.....	94
<i>Figura 75</i> . Media caña en calla Miramar	94
<i>Figura 76</i> .Pasaje San Martin.....	95
<i>Figura 77</i> .Buzón av. Santa cruz.....	95
<i>Figura 78</i> .Buzón en av, Santa Cruz (Buzón lleno de aguas residuales)	96
<i>Figura 79</i> .Buzón en calle Santa Rosa	96
<i>Figura 80</i> .Media caña calle Santa Rosa.....	96
<i>Figura 81</i> .Planta compacta	97
<i>Figura 82</i> .Planta compacta dynaflux ec30con.....	99
<i>Figura 83</i> .MBBR.....	100
<i>Figura 84</i> .Modelo	101
<i>Figura 85</i> .ventajas.....	102
<i>Figura 86</i> .Sistema de funcionamiento	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Coeficiente de retorno</i>	21
Tabla 2. <i>Valores de coeficiente de punta</i>	22
Tabla 3 . Matriz de operacónalizacion de variables	38
Tabla 4 . <i>Coordenadas del centro poblado santa cruz</i>	54
Tabla 5 . Numero de calicatas con sus respectivas coordenadas y av.	55
Tabla 6. <i>Clasificación de suelos por calicatas</i>	71
Tabla 7 . <i>Resultados del corte directo por calicatas</i>	74
Tabla 8. <i>Censo del INEI</i>	75
Tabla 9 . <i>Número de habitantes del Centro Poblado Santa cruz método geométrico</i>	75
Tabla 10 . <i>Tasa de crecimiento futuros</i>	76
Tabla 11 . <i>Población futura referida al año 2019futura referida al año 2019</i>	76
Tabla 12 . <i>Cálculos de POBLACIONEs futuras</i>	77
Tabla 13. <i>Población futura al año 2039</i>	78
Tabla 14 . Número de habitantes del Centro Poblado Santa cruz Método de Parábola	78
Tabla 15 .Ecuación del y1 población futura por ecuación de segundo grado	78
Tabla 16 . Ecuación del y2 población futura por ecuación de segundo grado	79
Tabla 17. Ecuación del y3 población futura por ecuación de segundo grado	79
Tabla 18. Ecuación del y4 población futura por ecuación de segundo grado	80
Tabla 19 . Aproximación de la población futura por ecuación de segundo grado	80
Tabla 20. Promedio del método geométrico y parábola.....	82
Tabla 21. Dotación para zonas rurales.....	83
Tabla 22 . Parámetros de diseño	83
Tabla 23 . Datos de los centro institucionales	84
Tabla 24 . Datos de instituciones sociales	84
Tabla 25 . Datos de centro de salud.....	84
Tabla 26 . Dotaciones totales de usuarios públicos	85
Tabla 27. Buzones según el área de lotes.....	90
Tabla 28. propiedades de materiales centro poblado santa cruz	91
Tabla 29. Modelo.....	102

RESUMEN

La presente investigación que lleva por título “Diseño del sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, 2019.” ha sido realizado con el fin brindar una solución a los pequeños poblados costeros, en las cuales de estos mejoramientos se tomó como diseño no experimental. Teniendo como objetivo diseñar el sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019.

La presente investigación muestra la variable independiente ya que el sistema de alcantarillado es de tipo cuantitativa con nivel explicativa, DÓNDE los investigadores logran tener información con la ficha de encuesta de la población, que con dichos instrumentos se recopila la información del centro poblado para poder evaluar cada tramo del sistema y poder procesar los datos a la base y brindar solución a la investigación.

De tal manera que la población y muestra de la investigación está constituida por el sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Cruz, por lo que está compuesta por Buzones y colectores. DÓNDE se evaluó y diseño un nuevo sistema de alcantarillado, teniendo en cuenta los criterio máximos y mínimos del Reglamento Nacional de Edificaciones de las normar 0.70, IS010, OS100.

Así mismo se logró diseñar el sistema existente y proyectado del sistema de alcantarillado adicionando planta compacta de aguas residuales.

Palabras clave: planta de tratamiento compacta, sistema de alcantarillado, aguas residuales.

ABSTRACT

This research entitled "Design of the sewage system with compact treatment plant for the Town Center of Santa Cruz, Province of Cañete, 2019" The best way to treat the town center of Santa Cruz, Province of Cañete, 2019.

The present investigation shows the independent variable since the sewage system is the quantitative type with the explanatory level, where the current ones have the information of the population survey, that with the same instruments the information of the population center is collected Evaluate each of the steps of the system and be able to process the data to the base and provide a solution to the investigation.

In this way, the population and the sample of the research is constituted by the sewage system of the Santa Cruz Town Center, for which it is composed of mailboxes and collectors. Where a new sewerage system is evaluated and designed, taking into account the maximum and minimum criteria of the National Building Regulations of Standards 0.70, IS010, OS100.

Likewise, the existing system is verified and the sewage system is projected.

Keywords: compact treatment plant, sewage system, wastewater.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de alcantarillado se estableció como una tecnología ideal para las zonas rurales para que el sistema se desarrolle a nivel internacional en casi toda la ciudad de países desarrollados, porque el problema consta en que las ciudades de los países del Sur no cuenten con los recursos económicos necesarios para el término de agua y espacio institucional para poder ser instalado y ser operativa por factor económico y mantenimiento.

Según las investigaciones nos orienta que el sistema de alcantarillado no se produjo por el aumento de la comunidad o para mejorar la población si no por las consecuencias de enfermedades como epidemias de cólera.

Por lo que el alcantarillado sanitario surgió en la colonia de la ciudad de Potosí para su debida recolección de aguas servidas pasando por una red de colectores de canales abiertos.

Para ello se evalúan y se dan SOLUCIONES al sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento ya que llevara un adecuado manejo de vida útil para utilidad de los habitantes que son afectados y plantearse SOLUCIONES inmediatas para ser operadas de manera que sea beneficioso.

Otros aspectos del servicio de alcantarillado en los últimos años en el Perú se sufre una deficiencia en la red de alcantarillado por motivo que no realizan mejoramiento ni inspección, provocando atoros y aniegos, así como los colapsos en los Buzones de la red existente ya que son lo que incrementan la cantidad de incidencias de malestares estomacales los perjudicados son los niños y personas adultas. Por ello se debe evaluar las redes de alcantarillado para diagnosticar la situación real que incumplen con lo normado, de esta manera reafirmar con el Reglamento Establecido en las normas os.070.

En el Perú se han ejecutado solo el 30% de la inversión pública en tratamiento de aguas residuales según el Plan Nacional de saneamiento Urbano y Rural 2006-2015, según lo especificado.

El máximo volumen de las aguas residuales es evacuado por las conexiones de la red de alcantarillado, el 54,7 es llevado al PTAR Pero el tratamiento de la planta de aguas

residuales aun así es deficientemente ya que los parámetros como coliformes, termo tolerante y otras bioquímicas de oxígeno sobrepasan los límites máximos permisibles para los efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales, establecida (Cedrón, Cribilleros, 2017 p.5).

En el Centro Poblado Santa Cruz Provincia de Cañete. Surge la realidad problemática iniciativa de que se evalúe y diseñe un nuevo sistema de alcantarillado con una PTAR compacta. El sistema de desagüe presenta un funcionamiento deficiente, originando atoros y aniegos en las calles, colapsando la red en algunos tramos y derivando las aguas servidas al rio Santa cruz, originando contaminación y por ende enfermedades a la población. Por lo que los directivos del Centro Poblado solicitan que se evalúe el sistema de alcantarillado. Se aplicará un programa sewerCAD v10.01 para el modelamiento del sistema. Y llevara las aguas residuales a la planta de tratamiento compacta que es recomendable para una población de mil habitantes.

El sistema de alcantarillado tiene una antigüedad de más de 15 años, y según lo manifestado por los pobladores los Buzones están colapsando causando problemas a las viviendas ya que no tienen una adecuada operación. El mal estado de conservación por la falta de mantenimiento del sistema por las autoridades de turno. Las obstrucciones, roturas de tuberías, sustracción de tapa de inspección (hierro fundido) de Buzones y de la cámara de inspección y falta de mantenimiento han originado los problemas descritos líneas arriba.

Se inicia el conteo del número de habitantes por lotes para poder calcular el caudal de la población. Ya que el centro poblado cuenta con menos de 1000 habitantes.

La población del Centro Poblado Santa cruz, se encuentra altamente infectada por enfermedades que son generados en niños y adultos ya que no tienen conocimiento el proceso actual de las aguas residuales causando esto lo anterior, por ello se evaluara, se ara el reconocimiento del diagnóstico para el proceso del diseño.

En momento este servicio de desagüe se ve de baja calidad debido a la antigüedad que presentan las redes y además cabe mencionar que el en Centro Poblado de Santa Cruz, correspondiente a la provincia de Cañete viene desarrollándose rápidamente, incrementando

la cantidad de su población. Es por ello que la población no cuenta con un método apropiado de conducto que les permita evacuar sus aguas servidas. Para ello se lleva a una planta de tratamiento de aguas residuales compacta, por sus ventajas que representa es tecnificada para consumir un mínimo de energía, también se puede operar de manera automática para minimizar las horas del trabajo del hombre de control de mantenimiento, ya que cuenta con servicio de mantenimiento de póst venta de los equipos que componen.

Se detalla en los trabajos previos: Los antecedentes Internacionales. Cortes y Suarez (2015) en su tesis “Evaluación y diagnóstico de la red de alcantarillado básico sanitario de acuerdo con los criterios del RAS 2000” en sus objetivos esta determinar una configuración de su proyecto del ras 2000 para que cumplan con lo establecido según la norma de agua potable y saneamiento básico, así mejorar y proponer al municipio lo gestione en sus proyectos futuros de red de alcantarillado para el beneficio de la población. Para poder obtener mayor información tendrían que tener el problema específico del proyecto y realizar, analizar cada uno de los Buzones de los tramos de alcantarillado. Verificando cada parámetro para el hallar el nuevo caudal y saber qué tipo de tubería se establecerá. Su tipo de investigación de estudios es no experimental, no se va a manipular las variables y también es descriptivo porque se describirá de acuerdo a la variable indicada. En sus conclusiones se obtuvo que las constantes inspecciones en el Centro Poblado Reventones se observara distintas deficiencias como la plana de tratamiento en mal estado, tapas abandonadas, colapsos y tuberías no establecidas. Por ello durante su proceso se especificó que la planta de tratamiento se verá ser reconstruida. Por ello estimo a ser una propuesta al alcalde mejorar y sea descargada de forma correcta para su estado final de las aguas servidas.

Barreros (2017) en su tesis “Diseño del diseño de alcantarillado sanitario con la depuración de las aguas residuales” en sus objetivos esta evaluar la red de alcantarillado aplicando un apropiado diseño para abastecer a la población existente y futura examinando cada uno de sus variaciones de crecimiento de acuerdo a lo establecido al proyecto para poder determinar cada una de los sistemas que se establezcan en el estudio realizado. En su Tipo de investigación es transversal y cuantitativo que tiene con la finalidad de establecer las variables y los objetivos se investigara mediante la observación de datos obtenidas En sus

conclusiones se elaboró el cálculo de la red de alcantarillado cumpliendo cada parámetro establecido para llegar a un buen funcionamiento de la red, así mismo los análisis se determinó que el diseño apropiado para la red corresponde para la población actual y futura.

En su estudio Robalino (2015) “Estado del arte en la determinación de la condición de redes de alcantarillado y su necesidad o no de ser sometidas a renovación o rehabilitación” entre sus principales objetivos se diagnosticó el estado de las redes del alcantarillado urbano, se facilitó en las entidades de las toma de decisión en un plan óptico de una rehabilitación o renovación de las tuberías se plantea propuestas de innovaciones para poder ver el estado de las redes y a la vez encontrar nuevas tecnologías en las inspecciones de alcantarillado. Su tipo de investigación del estudios es no experimental , no se va a manipular las variables y también es descriptivo porque se describirá de acuerdo a la variable indicada En sus principales conclusiones existe nuevos tipo de tecnologías que ayudan mayor detalles en la inspección por debajo del nivel de agua en las tuberías , la tecnología más aplicada es el sensor múltiple sugerido por selvakumar , se sugiere para secciones de mayor riesgo e importancia en la red para evaluar las inspecciones internas de las tuberías además es de gran ayuda para evitar fallas de una mayor magnitud en tuberías para poder dar las rehabilitaciones en los tramos afectados y así poder reducir más daños y pérdidas económicas.

En su estudio Salinas y Zepeda (2017) (2017)"Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento" Entre sus objetivos se estableció mejorar la red de alcantarillado sanitario para realizar un diseño de un PTAR, así como también proporcionando algunos cálculos como detalles de planos que serán necesarias para el cálculo realizado en campo, para el debido proceso de diseño será necesario hacer un estudio topográfico en la zona del proyecto para medir las alturas y sacar datos. Se plantearon SOLUCIONES necesarias para los domicilios que tienen deficiencia de acceso a la red de alcantarillado. Asimismo, se presentó un presupuesto detallado del sistema de la red de alcantarillado y PETAR. Su conclusión se obtiene que el diseño ayudo a reducir las descargas de aguas residuales. Ya que también cumple con los requisitos establecidos según el reglamento.

En su estudio Jacho (2014) "Sistema de alcantarillado sanitario y su incidencia en la calidad de vida" Sus objetivos examina que el sistema de alcantarillado da SOLUCIONES de calidad de vida a la población para determinar cada uno de los procedimientos de deposición finita de las aguas servidas, para ello se evaluó el desconocimiento de los procesos de las aguas servidas ya que influyen en la contaminación de la población y los afectados con máxima porcentaje son los niños. En sus conclusiones la comunidad no cuenta aún con el sistema de alcantarillado y lo realizan directamente a pozo séptico, ocasionando malos olores y generando contaminación en el ambiente, para ello se implementará una técnica de alcantarillado para optimar la eficacia de vida y reducir la contaminación para ello se diseñará un nuevo sistema y dar un mantenimiento rutinario o periódico.

Se describe los Antecedentes Nacionales En su estudio Jara y Peña (2016) en su " Evaluación y diseño del sistema de alcantarillado aplicando el programa Sewercad versión 8", En sus objetivos se obtienen elaborar un estudio para evaluarlo la red de alcantarillado aplicando el programa de sewerCAD para que diseñen un nuevo proyecto de la red de alcantarillado para 20 años. La población cuenta con más de 4500 habitantes, La muestra del estudio es en la misma área determinada, en su tipo de investigación es de tipo de indagación descriptiva. En sus conclusiones se define que para el proceso de la red de alcantarillado se disminuyó buen tiempo el diseño y también el costo ya que se proyectó con el programa Sewercad v8". Ya que el programa ayudo en medir la altura necesarias $h = 1.20$ que están en el parámetro establecido según el reglamento y se diseñó para un periodo de 20 años y será para la población que será beneficiada a 4587 habitantes de la población Chota.

En su estudio Flores (2016) en su opinión "Evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario", En sus objetivos se propone evaluar la red de alcantarillado para verificar si está en capacidad de poder transportar el caudal necesario que pasa por las tuberías y así identificar los parámetros no establecidos y plantear una propuesta de solución según ley, por ello se analizara las redes de alcantarillado para calcular el caudal real. En su tipo de investigación da a conocer que es no experimental la realización será sin manipular las variables además es transaccional porque sus objetivos se proporcionan

en una descripción de sus variables. En sus conclusiones se muestra que el caudal es mayor y las tuberías no soportan la capacidad del caudal que transcurre en la red de alcantarillado, ya que por su antigüedad se genera una sobre población. Por ello se planteó que es necesario diseñar y mejorar la red de alcantarillado teniendo en cuenta los caudales reales de la población teniendo en cuenta la norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Rengifo Y Safora (2017) en su tesis “Propuesta de diseño de un sistema de Alcantarillado y/o unidades básicas de Saneamiento” , Entre en sus objetivos esta cumplir con la evaluación de la red de alcantarillado y sus conexiones domiciliarias , para poder analizar según el INEI la población y situación actual así mismo precisar cada una de las características dadas en la red de alcantarillado para proceder disminuir cada cobertura de conexiones domiciliarias de alcantarillado para las familias beneficiadas en la población . En su tipo de investigación de estudios es no experimental porque no se va a manipular las variables y también es descriptivo porque se describirá de acuerdo a la variable indicada. Por ello en las conclusiones del proyecto se realizó el mejoramiento de la red de alcantarillado considerando cada uno de los parámetros establecidos en la normas y reglamentos, según los números de habitantes de la población, así mismo se detalló que las pendientes están accidentadas por ello el sistema de red de alcantarillado se va presentar una propuesta para la reconstrucción de la planta de tratamiento para la población para su segura funcionalidad debido a que los caudales ofrecidos es menor a los caudales exigidos.

Arocutipa (2015) en su tesis de “Evaluación propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales” entre sus objetivos se plantea una propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales con una finalidad de reducir las contaminaciones causadas por el efecto causado de descargas de aguas residuales. Determinar los parámetros físicos, químico y bacteriológicos car y suspendidos, de igual manera se tendrá propuesta de construir la planta de tratamiento para deducir enfermedades de la localidad. En su tipo de investigación metodológico se planteó de investigación descriptivo para realizar evaluaciones, identificación y la obtención de datos y muestreo de punto de vistas Entre sus conclusiones se pretende en diseñar la propuesta a anular las contaminaciones del medio

propuesta técnica de tratamiento de aguas residuales que permitan ambiente por lo tanto se creara las descargas de aguas residuales.

En su estudio de Navarrete (2017) con título “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado” en su objetivos diseño del sistema de agua potable y alcantarillado se realizará el sanitario para efectuar los diseño se tendrá que hacer el estudio topográfico de la zona de igual modo se realizó el estudio de mecánica del suelo de la zona para ver el parámetro estático como la resistencia del terreno y como también realizar el estudio hidrológico de la zona para efectuar el diseño de alcantarillado de las aguas residuales y todo esto se obtendrá un diseño con todo los estudios que se efectuará el costo y presupuesto para determinar el dicho costo total del proyecto , en su tipo de investigación es de estudio descriptivo y el diseño de investigaciones es de no experimental ya que se usara el estudio descriptivo entre sus conclusiones se realizó los estudios topográficos y mecánicas de suelo tanto para obtener el levantamiento topográfico como las cotas de Buzones y pendientes , como en mecánica de suelo se realizó calicatas para observar que tipo de suelo es y así llevar al laboratorio y se optó que es de suelo arenoso – limosos con capacidad portante de 1.04 kg/cm² y a todo esto se obtuvo los profundidades de Buzones que están entre 1.20 m a 5.20 m y se contara con una cámara de bombeo con laguna de oxidación para hacer el tratamiento de las aguas residuales.

En sus teorías relacionadas de acuerdo al diseño del sistema de alcantarillado Se describe lo siguiente. Según (Jiménez ,2014, p.21) Nos da a conocer el alcantarillado sanitario tiene como objetivo de transportar las aguas residuales que ya se utilizaron en una localidad, el alcantarillado tiene un sistema de colectores que se localizan enterradas llamadas colectores que habitualmente se colocan en el centro de las vías.

Para Seraje manual (2013) Los sistemas de alcantarillados son diseñados con la finalidad de captar todas las aguas residuales en un área que esta designada para su tratamiento, antes de que sean nuevamente usados para distintas finalidades, el curso que tomara las aguas residuales ya tratadas puede ser designadas atreves de las instalaciones y para esto se necesita planificación e investigación (p.13).

Dentro de los estudios preliminares nos comenta. (Nogal y Quispe, 2009, p.18) Los trabajos previos para el proceso del diseño para una ejecutar en campo que ya están representados por esquemas para la elaboración de distribución de tuberías en las redes principales o secundarias que se encargan de evacuar las aguas servidas. Para su elaboración de sus principales aspectos que se debe realizar para la recolección de datos las cuales son: los fundamentos convenientes a las especialidades de la zona.

Para (Comisión Nacional del Agua, s.f) Para una adecuada planificación en campo se debe de recopilar datos relevantes de la zona para adjuntar informaciones reales para la elaboración del proyecto. Para ello se debe recopilar antecedentes del estudio de suelo para ver su resistencia, agresividad, permeabilidad y compactibilidades para el correspondiente trazo de la red de alcantarillado (p, 9).

En sus Estudios Topográficos, Para (Nogal y Quispe, 2009, p.27) define que: Los trabajos topográficos se deberán establecer de acuerdo a la normal para que se puedan realizar el levantamiento topográfico ya que se deberá recabar información de instituciones privadas y públicas para la ser la planimetría, nivelaciones, aerofotogrametría, planos, catastrales y otras informaciones básicas de la población.

Afirma (Mendoza 2009, p.48-50) El levantamiento topográfico es primordialmente parte de la ingeniería ya que diagnostica los diferentes puntos, mediante la recolección de dato de la información superficial terrestre. La realización de los métodos pasa por conjunto y operaciones que se representar gráficamente en una planta según el terreno natural.

Afirma Reglamento Nacional de Edificaciones (2006):

Para la elaboración del proyecto consistirá en:

- Obtener el área de lotización en plano para ver las curvas de nivel de 1 m, debidamente mostrados los servicios existentes oh cual otra referencia para el proceso de trabajo.

- Perfil longitudinal para el proceso del trazo y referencia de tuberías principales y ramales como los colectores estableciendo las calles y principalmente la red principal del proyecto.
- Secciones transversales de toda el área de calles. para ello se deberá establecer como mínimo 3 cada metro en terrenos planos DÓNDE se realizará el trabajo y mínimo 6 cuerdas cuando existan desniveles fallados entre ambos frentes calles y DÓNDE exista pendientes erróneos. en todo caso debe contener nivel de lotes.
- Perfiles longitudinales para los que se localicen afuera del trabajo de estudio pero que tengan relevancia para el proceso de diseño en las uniones con las otras redes del de alcantarillado existente.
- El BM Se contará en cada habitación dependiente del tamaño lo cual se ubicará dos a más puntos para verificar las cuotas de cajas de distribución y Buzones a instalar en la red (p.70).

La Topografía define (Gámez, 2015, p.10) La topografía se encarga de poder medir las distancias del terreno generando datos para su presentación grafica que se consideran en un plano la cual se determinan por escalas. La cual se encarga de medir los ángulos y establecer puntos y distancias determinadas para poder hacer un levantamiento en un plano.

La topografía se encarga de determinar los procesos de representación de la superficie ya que puede ser plana, ondulada oh accidentada para proporcionar detalles para el proceso constructivo de la construcción, lo cual efectuara los costos y la viabilidad del proyecto.

Ingeniería y Diseño (2002) La topografía abarca una gran y amplia gama de estudios topográficos y de cartografía en los cuales se puede considerar los levantamientos terrestres y subterráneos, además de que también sirven para el control y tiene una gran aplicación en los levantamientos geodésicos (p.4).

(Reyes, 2017, p.4) La topografía es una ciencia ya que son considerados como modelos matemáticos ya que se ajustan a los datos de campo topográficos y sus datos son de fiabilidad que dependen de la experiencia de campo topográfico lo cual se miden las distancias y ángulos en la superficie que se por los equipos topográficos.

Para (Área de Edafología y Química Agrícola, 2005) Desde el punto de vista la topografía se observa según el lugar que es generada por la naturaleza la cual se pueden evidenciar a los números situaciones que hay en los terrenos.

La topografía plana: Se consideran planas cuando se obtiene una pendiente menor de 2% oh nulas ya que se generaron relieves inhóspitos la cual se nivelaron las superficies.

La topografía ondulada: Se consideran ondulados cuando la pendiente se obtiene de 2 a 8% las cuales son consideradas colinas y cerros que se generaron por lluvias de manera suave.

La topografía forzadamente ondulada: Se consideran cuando la pendiente es de 8-16% lo cual son considerados como unión de ríos oh generados por huaycos.

Los puntos Gps :(Gonzales, 2015, p.12) El sistema GPS consta de 3 sectores las cuales son los satélites, el sistema de control de terreno y otros usuarios que recogen señales ya que determinar un punto de coordenadas en la cual se encuentra.

El gps es un sistema que verifica la posición actual, midiendo las distancias existentes que se encuentran en los satélites y antena receptora de equipos que se generan en campo (Gonzales, 2015, p.13).

Nivelación

Su Nivelación geométrica por su fundamento: Para (López, López Y Pérez, 2006, p.137) Se determina porque es muy sencillo tal y como se observa generándose en un plano con ayuda del equipo de nivel y ver las lecturas que consideran añadiendo dos miras con plomadas sobre el punto base que se desea nivelar y ver la diferencia del nivel existente y la actual.

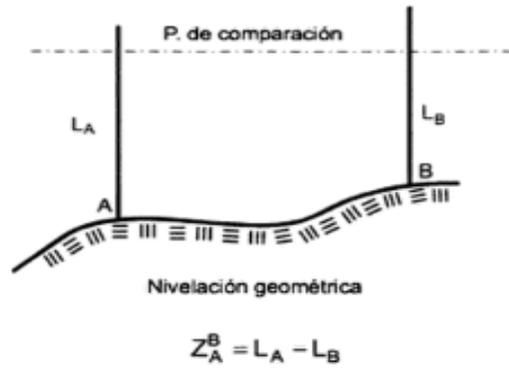


Figura 1. Nivelación geométrica por su fundamento

Fuente: Elementos de topografía y construcción ,2006

Se determina Nivelación geométrica por el procedimiento del punto medio el equipo se estaciona en el punto medio DÓNDE se obtiene por nivelar no es necesario estar en el mismo nivel que ellos.

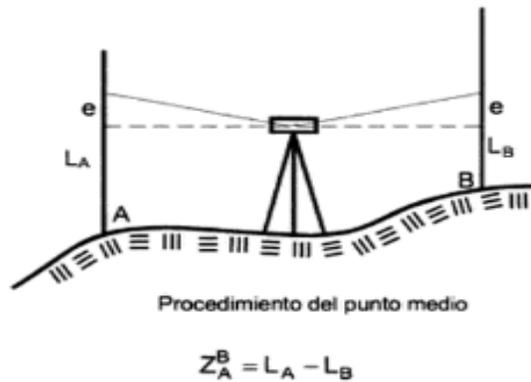
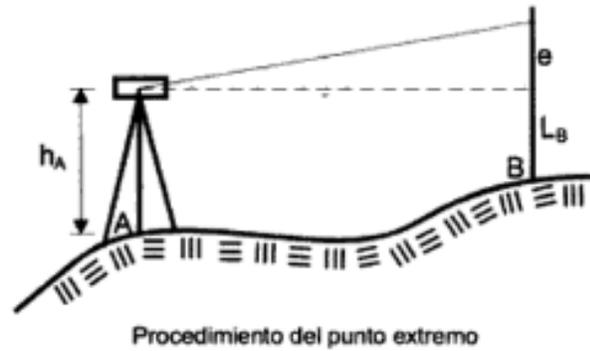


Figura 2. Nivelación geométrica por el procedimiento del punto medio

Fuente: Elementos de topografía y construcción ,2006

Para diferenciar la Nivelación geométrica por procedimiento del punto extremo el nivel existente en los 2 puntos que se sitúan y luego el equipo se sitúa en uno de ellos para que se dirija una visual hacia el otro lado ya que el eje del aparato ha y la lectura sobre la mira lb, lo cual es la diferencia (2006, p.138)



Procedimiento del punto extremo

$$Z_A^B = h_A - L_B$$

Figura 3 .Nivelación geométrica por el procedimiento del punto extremo

Fuente: Elementos de topografía y construcción ,2006

La taquimetría para (Casanova, 2002, p.6-9) Se utiliza para el procedimiento topográfico ya que genera la medición óptica de distancias para ubicar un plano alimétrico sobre los puntos base de la superficie terrestre.

Para el procedimiento del terreno que está en desnivel se utilizan las ecuaciones los teodolitos que miden ángulos de elevación las cuales son:

$$D_H = KH \cos 2 \alpha$$

$$\Delta_{AB} = D \tan \alpha + h_I - lm$$

Para el procedimiento correspondiente tendremos que sustituir el $\cos 2\alpha$

$$\Delta_{AB} = D_{H=KH \cos 2 \alpha} \tan \alpha + h_I - lm$$

$$\Delta_{AB} = kH \cos \alpha \operatorname{sen} \alpha + h_I - lm$$

Para los teodolitos los ángulos cenitales la ecuación se obtiene y queda de esta manera eliminando el alpha.

$$\Delta_{AB} = kH \cos \phi \operatorname{sen} \phi + h_I - lm$$

Nos recuerda (Casanova, 2002, p.6-9) que k es una constante diastimómetros igualada a 100 también sirven para los instrumentos modernos y por consiguiente H es el intervalo que se diferencia en la lectura tales como superior o inferior cual se observa en la mira.

El levantamiento topográfico para Reyes (2017), todas obras civiles se debe determinar la topografía para ello es de gran ayuda para su proceso de realización de trabajos en campo hacer el levantamiento topográfico ya que nos brinda información y una precisión con eficiencia al momento de poder ejecutar el proyecto (p.13)

Afirma García (2003) el levantamiento topográfico es el arte más practicado por el hombre ya que se trata de una operación técnica la cual consiste en medir el terreno y obtener datos puntuales y poder establecer los enfoques de puntos del terreno y representarlo en un plano, (p.4).

La cual reafirma García (2003) que se entienden por una porción relativamente pequeña por la superficie de la tierra, sin ningún error apreciable y se consideran como si fueran plana. Ya que las dimensiones máximas cuando la zona es plana y no superan los 30 km de lado. Por correspondiente genera un círculo de 30km de diámetro (p.5)

Levantamiento taquimétrico se dan cuando (García, 2003, p.5) las distancias se miden de forma directa ya que se ejecutan con circulación y parada, ya que se utilizan en los trabajos previos y las vías de comunicación, determinando en los trabajos se aplican la configuración y relleno las cuales se obtiene la información de planos a pequeñas escalas.

Los métodos taquimétricos que define lo Afirma Casanova (2002), que es el procedimiento topográfico para poder determinar de forma simultánea las coordenadas norte y este y la cota de un punto sobre la superficie del terreno para detallar fijamente los puntos DÓNDE no se requiere grandes claridades (p.7-1).

Para método topográfico (s.f) se tiene por consideración las normas y procedimiento para efectuar la planimetría de un terreno la cual se basan en la medida de ángulos acimutales y distancias horizontales para ello se indican lo siguiente:

- Radiación: permite relacionar los puntos del terreno con el punto de coordenadas destacadas.
- Poligonal: permite relacionar puntos de estación
- Triangulación: permite relacionar puntos de mayores distancias.
- Redes: en primer lugar, se hace una red de triángulos DÓNDE se tendrá una serie de vértices de red triangulación, la cual la segunda marcará la poligonal y con esta se tendrá la tercera red ya que nos brindará los datos de la red y conseguir los errores mínimos ya que las coordenadas se aproximan y de esta forma la triangulación sea de menor número de errores.

También recordar que al inicio de levantar un plano de una zona con la red triangular se tienen que tomar puntos para calcular formas sus coordenadas en forma de triángulos. Por ello la red de la topografía se obtiene con métodos de poligonal ya que una vez obtenidas sus coordenadas de los vértices se tomará los polígonos de la zona establecida teniendo sus puntos correspondientes x y (método topográfico, s.f, p.5).

Para el caso de poligonal abierta el error angular comienza por la diferencia que hay en el acimut final, ya que una vez calculado el acimut inicial que es conocido como también los ángulos medidos en los vértices (Casanova, 2002, p, 5-5)

$$Ea = \text{error angular}$$

$$\varphi_{fc} = \text{acimut final calculado}$$

$$\varphi_f = \text{acimut final conocido}$$

Por ello los polígonos cerrados se puede comparar con error de tolerancia angular para ellos se procede a la corrección angular teniendo en cuenta el error en partes iguales con los ángulos moderados ya que se efectúa los acimuts aplicando la corrección acumulativa que genera el primer ángulo medio (Casanova, 2002, p,5-5).

Afirma Casanova (2002), Las grandes ventajas de realizar el trabajo en campo con la estación total es que registra datos automática eliminando errores de lectura, anotación, transcripción y el cálculo y los datos se obtienen mediante forma digital y con los cálculos de coordenadas

que son realizados por programas de computación, generalmente los archivos están ASCII para que se puedan ver en programa de topografía, diseño geométrico (p.7-8).

Para determinar que la Estación Total define Pachas (2009), El modo de operar la estación total es muy similar a la de un teodolito electrónico ya que en el punto se procede a nivelar y ver las mediciones en un punto de coordenadas y conocer un azimut de referencia, por otro lado, este instrumento trabaja de la mano con el prisma ya que se congeniaran de manera inmediata por el reflector y determina la precisa distancia (p .56).

- procedimiento para el levantamiento topográfico con estación total
- para las labores efectuadas directamente en el terreno son las siguientes:

En primer lugar, para realizar el levantamiento topográfico se tendrá que determinar una ubicación de la zona establecida para dar inicio a un polígono sea cerrada, abierta. Colocando en ella una varilla de acero como guía del punto de referencia para proceder al área y eliminar obstáculos la cual perjudica al levantamiento topográfico (Torres, 2006, p.6).

- Segundo se debe de ordenar, instalar todos los implementos del estacional total en campo.

“En consiguiente la distancia del punto de levantamiento al eje colimación horizontal se procede a encender y se procede a introducir la información solicitada orientado con el norte geográfico” (Torres, 2006, p.6).

“Cuando se inicie la medición de coordenadas de los puntos a levantar verificar que este registrados en el instrumento” (Torres, 2006, p.6).

El estudio de suelos se determina para las especialidades geológicas y geotécnicas para sus participaciones físicas del suelo los estudios a realizarse son lo siguiente (Nogal y Quispe, 2009, p.28).

Para Wiley, J , Sons, I (2011) En cualquier tipo de proyecto de ingeniería debemos considerar los sistema complejos en partes y cada parte estará relacionada, y es lo mismo que se hace en los estudios de mecánica de suelos, los suelos serán divididos, en los cuales podremos examinar las diferentes proporciones, también encontraremos diferentes pruebas

para determinar los estados físicos de los suelos, y con el resultado determinaremos los tamaños de las partículas con los cuales podremos clasificar (p.48) .

El nivel freático es muy importante en el área de construcción por la que la geometría, fundación y asentamientos permisibles son la que influyen en el proceso de ensayo. Por ello no siempre es fácil de localizar el nivel freático porque su superficie es distinta a los suelos adyacente ya que los suelos de suelo natural pueden ser muy satura por capilaridad a la del suelo no existente física (Quispe, 2017, p.25).

Afirma (Ayala, 2006, p.160) El nivel freático se define cuando la presión coincide con la atmosférica ya que el suelo del terreno se encuentra saturado.

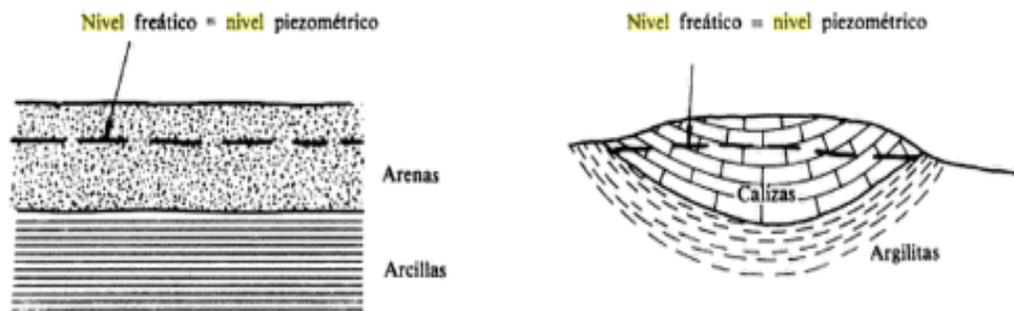


Figura 4. Aspecto hidrogeológico

Fuente: Ayala (2006)

Para el módulo de elasticidad es la propiedad de los materiales que se definen como n proporcionalidad del esfuerzo y la deformación $E = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\epsilon}$

Para De la Mora (2013), En los casos de los suelos y materiales guarda relación con los linealmente elásticos teniendo un módulo secante que es la pendiente de los puntos de curvas (p.2).

Para este caso se obtiene los valores para poder calcular el módulo de elasticidad.

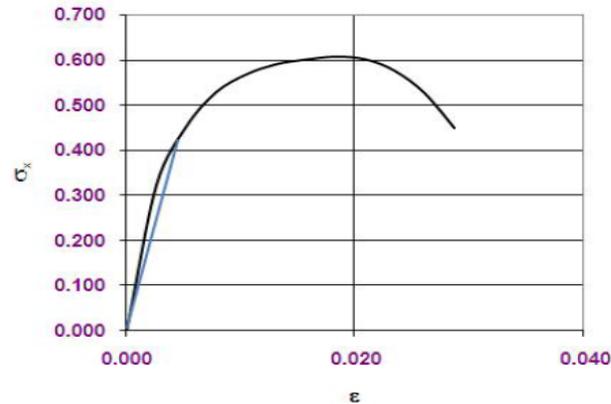


Figura 5 . Esfuerzo y deformación

Fuente: De la Mora (2013)

El análisis granulométrico determina las separaciones de los materiales que comprenden complejos y heterogéneos las cuales pueden ser arcillosas ya que sirven para ver el control de procesos de tamices (Morales, 2005, p.103).

Según todas las variedades de suelos las que se encuentran en la corteza terrestre se clasifican para identificarlo y agrupar a los suelos que se semejen de acuerdo a la propiedad de la ingeniería (Casagrande, 1948, p.54).

Los suelos de grano grueso: son de grava y arena con 50% y pasa por el tamiz n° 200. Lo cual la grava tiene como prefijo G, arena S

Los suelos de grano fino: son los que pasan 50% a más que pasa por el tamiz n° 200. En este tipo su prefijo M que es limo inorgánico, C para arcillas.

Los suelos orgánicos: son limos y arcillas y contienen importante materia orgánica

Los Limites de Atterberg (líquido y plástico) Afirma (Graux, 1975, p.18) se determina para que el tipo de arcilla proceda a su trituración y alcance consistencia relativa.

Limite líquido w_l : es el contenido de agua que es transportada por la masa y de esta manera pasa por el estado plástico al estado líquido.

Limite plástico w_r : es el contenido de agua de pasta amasada que pasa del estado plástico al estado semisólido.

Los limites ATTERBERG se pueden clasificar las arcillas mediante el Abaco de plasticidad.

El ángulo de fricción interna del deslizamiento originado por la fricción que hay entre las superficies que estas se dan por las partículas y densidad (Carlos s.f).

La cohesión es la atracción entre partículas las cuales son originadas por partículas de agua ya que en su suelo variara si se cambia de contenido de humedad, la cohesión se mide por kg/cm^2 (cohesión, s.f).

Detallando el peso específico del suelo se determina con γ no sumergido ya que la muestra ocupada un volumen unitario que comprende agua entre sus partículas sólidas (Graux, 1975, p.4).

Las redes de tubería del sistema de alcantarillado son conjunto de conductos principales y ramales de matrices que consienten en recolectar, evacuar y transporta las aguas servidas que se generan de las viviendas y se determinan para un inicio y fin del periodo de diseño, el diseño de las redes de tuberías se ejecutara con los caudales máximos y con los caudales de aportes de periodos de diseños (Reglamento Nacional de Edificaciones, P.70).

Caudal de aporte

La contribución de viviendas doméstica se calcula con el coeficiente de retorno del consumo de agua, que dependerá del nivel de complejidad. La tabla tiene por defecto un coeficiente de 0.85, si se desea cambiar este factor se debe modificar la formula. Este coeficiente se multiplica con los datos de dotación y la densidad de población. (PAVCO, s.f).

Según Vargas (2018) informa: que los caudales de aguas domesticas (QD) de un tramo indicado de una red de alcantarillado sanitario se deberá conoce la demanda de agua potable, asumiendo el coeficiente de retorno. De acuerdo al reglamento técnico de sector de agua y saneamiento básico. Las demandas del agua potable se calculan entre los siguientes métodos: proyección de la demanda de agua potable en el sector del objetivo, proyección de los suscriptores en el área del diseño y la proyección de la población a futura (p.23).

Caso 1. Para este entorno, en la que se cuenta con la proyección a futura de agua potable, el caudal de diseño de aguas residuales domésticas se obtiene de acuerdo con la ecuación (Vargas, 2018, p. 23).

$$QD = CR \times D_{neta} \times A$$

Dónde:

QD =caudal de aguas residuales domésticas (L/S)

CR = coeficiente de retorno (adimensional)

DNETA = demanda neta de agua potable por unidad de área tributaria (L/s*ha)

A = área tributaria de drenaje (ha) 24

Caso 3. Cuando no se tiene la proyección de agua potable o de los registrados, el caudal de diseño de aguas residuales domésticas se halla utilizando la proyección de la localidad en la zona de interés del diseño. (Vargas, 2018, p. 24).

$$QD = \frac{CR \times P \times D_{neta}}{86400}$$

Dónde:

QD = caudal de aguas residuales domésticas (L/S)

CR = coeficiente de retorno (adimensional)

D_{net} = demanda neta de agua potable proyectada por habitante (L/habitante/día)

P = número de habitantes proyectados al periodo de diseño (habitantes)

En caso al no conocer el coeficiente de aguas residuales domésticas, en la tabla 1 se relaciona el nivel de complejidad de cada sistema con este coeficiente de retorno.

El coeficiente de retorno nos detalla armando, (2009) que el factor de retorno es el caudal medio de aguas servidas y el caudal medio de agua que consume la localidad. Por lo tanto, de este modo el coeficiente de retorno dependerá de los componentes locales como el lugar la localización de la zona y tipo de domicilio. Se utilizar las transacciones entre los 60% y 80% de la dotación del agua. Servicios de menor y mayor de categoría deberá ser aprobado por el ingeniero (p. 71).

Tabla 1.

Coefficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema

Bajo y medio **0,80**

Medio alto y alto **0.85**

Fuente: Vargas (2018)

Según Pérez: Nos informa que el caudal medio de Agua doméstica se expresa en la siguiente formula (2013, p. 60).

$$AD = \left(\frac{1}{86400} \right) C . R . A . D .$$

Dónde:

AD= caudal medio de aguas domésticas, en litros por segundos (l/s).

C= consumo o dotación por habitante, en litros por día (l/hab/día).

R= coeficiente de retorno estimando en el 80% de la dotación (consumo doméstico).

A = área residencial bruta, en hectáreas (ha).

D= densidad de la población, en habitantes por hectáreas (hab/ha).

Los aportes del caudal medio diario del sistema alcantarillado (Q_{MD}) son la suma los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales. Se conseguirá un resultado de periodo final del proyecto como parte inicial (López, 2003, p. 293).

El caudal máximo horario de aguas residuales (Q_{MH}) (López (2003) Nos informa que los caudales del diseño de la red alcantarillado del colector deben complementar el caudal máximo horario, se comprobara estos factores de caudal medio diario adquiriendo el caudal, se optan los acuerdos con las características propias de cada población. Es decir que los tramos iniciales tendrán un factor mayor, mientras en los tramos finales se tendrá un factor menor debido a la reducción de los flujos a través de la red de alcantarillado (p.28).

- Ecuación de Babbitt. Para POBLACIONES menores de mil habitantes.

$$Q \text{ max horario} = Q \times \left(\frac{5}{P^{0.2}} \right)$$

➤ Nos reafirma Nogal y Quispe en la siguiente ecuación del caudal máximo horario de agua residuales es:

$$Q \text{ max horario} = M \times Q \text{ md}$$

Dónde:

$$Q \text{ max horario} = \text{Caudal máximo horario}$$

$$Q \text{ m} = \text{Caudal medio diario} \left(\frac{l}{s} \right)$$

$$M = \text{Coeficiente de punta}$$

Tabla 2.
Valores de coeficiente de punta

Población en miles	coeficientes de punta (m)
<5	2.4 a 2
5 a 10	2 a 1.85
10 a 50	1.85 a 1.6
50 a 250	1.6 a 1.33
> 250	1.33

Fuente: Norma técnica de diseño para sistemas de alcantarillado

El caudal mínimo diario de aguas residuales para Nogal y Quispe (2009): No ratifica que el importe que se admite como parte mínimo inferior de menor gasto posible para redes de alcantarillado sanitario que corresponderá a una descarga de una inodora tiene un importe de 1.5 l/s (p.74).

Afirma Nogal y Quispe (2009) Las contribuciones indebidas del sistema de alcantarillado pueden ser originadas por el subsuelo ya que presentan penetración en las tuberías (p.74).

Los valores de infiltraciones

VALORES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS C_i (l/s/m)				
Nivel Freático	Tubería de Hormigón		Tubería de material de plástico	
	Tipo de unión			
	Hormigón	Anillo goma	Hormigón	Anillo goma
Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.00005

Figura 6. Valores de infiltración
Fuente: Nogal y Quispe (2009)

Afirma Nogal y Quispe (2009) Considera que estos aportes son función a la efectividad de la calidad de las conexiones domiciliarias y su respectiva evacuación, también recordar que las conexiones erradas deber de ser de 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales (p.75).

Son considerada de las descargas que previenen de instituciones, mercados, restaurantes, locales de baile; para este caso utilizaremos instituciones públicas ya que este caudal está en el proyecto (p.76).

$$Q_{ip} = \frac{\# \text{institucionales publicas} * \text{dot en l/s}}{86400}$$

86400

Nos informan Alfaro, Carranza y Gonzales: El diseño del caudal es al 80 % del consumo máximo horario ya que el final de su criterio de diseño será con una infiltración ya que a su largo del conducto es de 0.20 l/s/ha. Por lo mismo que el cemento será de 0.10 l/S/ha para usar tubería pvc.

Según el reglamento técnico para abastecimiento de agua potable y alcantarillado DE AGUAS NEGRAS S/F “Nos informa que el caudal establecido es de un diseño de 80% del consumo máximo horario. Adicionando a la multiplicación el factor de seguridad “F” Sera de 2.0

La norma técnica del ANDA lo establecido para la tubería pvc se usará de 8” y 12”

Nos indica que el caudal se obtiene al sumar, el cálculo máximo horario del día máximo (Q_{MH}), más el caudal correspondiente.

Según Vargas (2018) define como caudal de diseño por dos métodos:

El caudal del diseño para los tramos de red para tuberías es obligatorio sumar el caudal máximo horario para el día máximo para obtener aportes para las infiltraciones y para conexiones erradas.

Dónde:

$$Q_{dt} = Q_{MIIF} + Q_{INF} + Q_{CE}$$

Q_{DT} = caudal de diseño para cada tramo de la red (m³/s)

Q_{MII} = caudal máximo horario final (m³/s)

Q_{INF} = caudal por infiltraciones (m³/s)

Q_{CE} = caudal por conexiones erradas (m³/s)

Si el valor del caudal diseñado para cada tramo es menor a 1,5 L/s se anula y se toma este último valor como caudal de diseño y se dimensionan las tuberías de cada tramo de alcantarilla de agua residuales (2018, p. 58).

➤ El caudal de diseño por método de Pérez Carmona

Este autor muestra otro método para obtener el caudal de diseño (Q_d), indicando valores convenientes para que los parámetros que en la siguiente ecuación (López, 2018.pag 60).

$$Q_d = \left(\frac{Q_{MH} + Q_I + Q_E}{K} \right)$$

Dónde:

- Q_d (caudal de diseño) Este caudal se adquiere sumando el caudal máximo horario del día máximo (Q_{MH}) con los caudales de infiltración y de conexiones erradas.
- Q_I (caudal de infiltración). Estos caudales se toman según los datos técnicos contemplados y las características de la zona DÓNDE se va a realizar el diseño.

Zona de infiltración alta = 0,41/ ha / s

Zona de infiltración media = 0,31 / ha / s

Zona de infiltración baja = 0,21 / ha / s

- Q_e (conexiones erradas). Este aporte corresponde a los bajantes de los tejados y sifones de los patios, se establece para efectos de cálculo en un 20 % del caudal pico de aguas negras.
- Q_{MT} (caudal máximo total). Este caudal es igual al aumento del máximo horario del día máximo, al de infiltración y al de conexiones erradas.

Según UNATSABAR El diseño frecuente de la red de alcantarilla se obtendrá una pendiente mínima que tendría la red de alcantarillado, el desnivel de la tubería con los cual se alcanzará obtener de la velocidad mínima de 0.6 m/s, evacuando el caudal máximo con nivel del 75% (0.75 D) del diámetro. Al no conseguir una condición favorable en los ramales iniciales de cada colector se deberá conservar una pendiente mínima del 0.8%. La pendiente mínima de una red sanitaria se calculará para obtener una tensión tractiva media mínima recomendada en el diseño de redes se deberá calcular para una tensión tractiva media mínima de un coeficiente de Manning de 0.013 según la norma brasileña de alcantarillado (2005, p, 33).

$$S_{min} = 0.0055 Q_i^{-0.47}$$

Dónde:

S_{min} = m/m

Q_i = flujo máximo de diseño l/s.

En este criterio se deberá establecer para certificar el estado de auto limpieza, desde la etapa inicial del proyecto, de acuerdo a la siguiente relación de caudales.

$$\frac{Q_{mi}}{Q_{li}} = 0.10 \text{ a } 0.15 \text{ (10\% a 15\%)}$$

Afirma Nogal y Quispe: Que la pendiente se deberá considerar para una velocidad máxima en la tubería de 5.0 m/s. (2009, p.78).

Velocidad para cálculos hidráulicos

Según (Vargas2018, p. 34) Las redes de alcantarillado sanitarios que trasladan el agua domestica deberá obtener una velocidad mínima de 00.45 m/s a tubo lleno.

El material de la tubería se deberá obtener una velocidad máxima que no debe superar en el límite de 5.0 m/s, para evitar su abrasión (Vargas 2018, p. 34).

Según a Norma Técnica Peruana OS. 070 Redes de Aguas Residuales, nos señalan requerimientos mínimos a los cuales deben estar sujetos todo proyecto y obra de infraestructura sanitaria.

La Norma Técnica Peruana OS. 070 establece los siguientes criterios y opiniones del diseño:

- El caudal de la alcantarilla debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida. Asimismo, el proyecto del sistema de alcantarilla se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- Para todos los tramos de la red de alcantarilla se deben calcular los caudales inicial y final (Q_i y Q_f).
- El valor mínimo a obtener para el caudal será de 1.5 l/s.
- La pendiente de las redes debe obligarse a cumplir la condición de limpieza usando el criterio de tensión tractiva. Cada distancia debe ser comprobado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0,013$. La pendiente mínima que integra esta situación puede ser determinada por la siguiente expresión determinada:

$$S_o \text{ min} = 0,0055 Q_i^{-0,47} \quad (1.1)$$

Dónde:

$S_o \text{ min}$ = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (L/s)

- Los conductos y accesorios a emplear deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.
- La máxima pendiente aceptable es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s.
- Cuando la velocidad final (V_f) es mayor a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, atestiguando la ventilación del tramo. La velocidad crítica se define del siguiente enunciado:

$$V_c = 6 * \sqrt{g * R_H} \quad (1.2)$$

Dónde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio Hidráulico (m)

- La elevación del tirante de las aguas deber ser eternamente calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme e indestructible, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o menos al 75% del diámetro del colector.

- Los diámetros nominales de los conductos no deben ser menor de 100 mm.
Los conductos principales que recogen las aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

Los Buzones o cámaras de inspección se ubican en la necesidad de evitar curvas de trazos de redes, son destinadas a la inspección y mantenimiento de las redes de alcantarillado además la alineación se deberá hacer completamente rectas tanto como en planta y como perfil, son también necesarios para obtener mayores pendientes en las redes de tuberías (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.72).

Los procedimientos de aguas residuales están sometidos por conductos colocadas con diámetros de acuerdo al diseño de caudales para poder trasportar con pendientes que asegura el drenaje del flujo de las aguas servidas con flujos mayor de caída que concierne en cada caso; y los Buzones que están situados a distancias entre 50 y 80 metros y en los cambios de dirección del sistema. Son estructuras que consienten en la inspección, ventilación, limpieza y mantenimiento del sistema de alcantarillado (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.183).

Generalmente se emplean en la intersección de varios conductos y en todos los cambios de dirección, pendiente y diámetro de tubería. Las construcciones de los Buzones pueden ser construidos en el lugar o pueden ser prefabricados, esto dependerá del análisis económico y material a emplear deberá cumplir con los requerimientos de durabilidad, hermeticidad de la estructura y resistencia de los ataques químicos y gases que llevan las aguas servidas (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.183).

Los Buzones o pozos de inspecciones son estructuras de forma circular de 1.20 m. de diámetro interno a más y 0.20 m de grosor de muro y loza de base, se elaboran con concreto simple en el considerando que las fuerzas a lo que están sometidas son de compresión y en ningún caso soportan fuerzas de tracción. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.184).

Habitualmente los Buzones o pozos de inspección que tienen a una altura de 1.20 a 1.80 m. y están sometidos a las fuerzas de compresión que son provenientes de la circulación vehicular cuando estén situados en zonas de mayor tránsito, cuando los Buzones pasan la profundidad a partir de 3.00 a más se construirá con concreto armado y con un diámetro de 1.50 m interno y 0.20 de espesor de pared. De igual manera, los esfuerzos que proviene del esfuerzo lateral antes mencionado se consideraran que los muros redondos de los Buzones que están soportadas perfectamente al esfuerzo a las que son sometidas (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.184).

En el Reglamento Nacional de Edificaciones (2013), no brinda al respecto que en la utilización del concreto simple indica:

Con la relación a los techos de los Buzones se deberá demostrar que por los esfuerzos de flexión a los que obtuvieran ser sometidos deben ser de elaborado con el concreto armado.

Se debe demostrar que los muros y la loza de fondo de los Buzones de las redes de alcantarillado secundarias de Lima provincia que administra EMAPA CAÑETE, son de concreto simple y que en el historial del mantenimiento de estos procedimientos inspección no se registran anomalías procedentes de esta situación.

Media caña

En el fondo de Buzones, se tendrá que diseñar media caña o canaletas en la trayectoria del flujo, y con un desnivel del 25% entre el margen de la media caña y los muros laterales de la cámara de Buzones. En los Buzones en que los conductos no alcancen a una misma cota, se deberá diseñar unas caídas especiales cuando la descarga o altura de caída, con respecto a la profundidad del buzón, sea mayor de 1 metro. Para evitar la alineación de remansos, el fondo de la cámara de inspección deberá tener una pendiente similar a la pendiente mayor de los conductos que rebasan a ella (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2013, p.184).

La planta de tratamiento se diseña cercana a un sistema de drenajes que conduce las aguas negras, hasta su adecuado tratamiento, a su vez es necesario considerar el tiempo de uso que le dará la comunidad, también se tomará en cuenta que la planta de tratamiento tendrá el

mismo periodo de diseño que el sistema de alcantarillado, que por lo general se proyecta una vida útil de 20 años (Cajigas, 1995, p.20).

El diseño de las plantas de tratamiento se tendrá en consideración los factores de ingeniería , que tan económico será el sistema, el factor energético y además y es ambientalmente viable , todas las alternativas viables serán evaluadas e identificadas de acuerdo a lo mencionado, también el costo del ciclo de vida que tendrá la planta, fuera de eso se considerara también el consumo de energía ya un vez seleccionado el sistema de la planta para poder definir si ser una energía comprada o se incluirá en los gastos de evaluación de uso (Suministro de agua , tratamiento de aguas ,1985,p.2) .

Según (Espigares y Pérez, 1985, p.2) Se define a manera aquellas aguas usadas por el hombre y que representan un peligro por lo cual deben ser desechadas ya que contiene gran cantidad de sustancias como microorganismos, entre las cuales podemos encontrar:

- Aguas residuales domesticas o aguas negras
- Aguas blancas
- Aguas residuales industriales
- Aguas residuales agrícolas

Las aguas residuales son tratadas en plantas de tratamientos que es un conjunto de diferentes tecnologías que abarcan más que todo la separación de sólidos y líquidos, en el que el proceso de filtración juega un papel importante, los diferentes tipos de filtración pueden ser convencionales o no convencionales, este proceso se encuentra tanto en los sistemas de agua potable y el de tratamiento de aguas residuales, sin embargo este proceso es una unidad dentro de todo un sistema complejo en la cual hay una multitud de equipos , pero estos varían de acuerdo al objetivo final de las aguas a tratar (Cheremisinoff,2002p.1).

El caudal que transporta por la red de alcantarillado se calculó mediante los cálculos de demanda agua y desagüe.

Para Orozco (2012) “el caudal constituye formulaciones y procesos determinados para una planta de tratamiento de aguas residuales, generando con ello el caudal promedio y caudal máximo horario” (p.378).

Se necesita de una adecuada infraestructura para poder suministrar agua a los poblados y a su vez para poder reunir, tratar y descargar las aguas residuales también manejar las aguas pluviales para poder prevenir inundaciones, es necesario contar con una infraestructura resistente y efectiva para el adecuado uso de los cuerpos de agua y así no poner en riesgo la salud pública (WSP, s. f).

Para Pérez, (2014) “La cámara de rejillas sirve para retener las basuras de los otros materiales para no afectar los tratamientos secundarios. Para esta cámara se integra 3 componentes que son el canal de inicio, rejillas y bypass. Para este proceso de las aguas residuales se utilizan válvulas, tuberías, para establecer cualquier daño que son provocadas por objetos (p.17).

Las dimensiones y espaciamiento se determinan mediante la velocidad. Teniendo en cuenta el ángulo de inclinación de rejillas deberá ser de 45° y 60°

Para Pérez (1992) Son interceptores ya que se requieren de las aguas servidas ya que tienen en sus componentes la gasolina, kerosene, y otros tipos de líquidos volátiles, que originan contaminación en el río y provocan fuego y explosión. Para trampas de grasa se deben instalar para caudales de 1,3 l/s y 3/5 l/s (p.170).

El tanque de homogenización para Sainz (2005). La composición de las aguas residuales depuradas produce descarga puntual ya que su proceso de homogenización trabaja en mejores condiciones sin afectar la composición del efluente (p.75)

Las plantas compactas de tratamiento de aguas residuales fueron diseñadas para que sean armadas y suministradas desde la fabricación, así poder disminuir los costos de su instalación y desinstalación y además de eso que pueda ser reubicadas fácilmente si es necesario (Ecopreneur, s.f).

Se detalla sobre la formulación del problema: Sobre la base de la realidad se planteó las siguientes preguntas:

A continuación se explica el problema general: ¿En qué medida favorece el Diseño del sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, 2019?

A continuación, se explica el problema específico ¿Cuál es la relación que existe entre aguas residuales en el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019?

¿Cuál será el proceso de infraestructura para el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019?

¿Cuáles será el resultado de la planta compacta en el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019?

Se describe la Justificación del estudio lo cual favorecerá al centro poblado el diseño del sistema de alcantarillado con planta de tratamiento compacta dando a conocer la alternativa de uso apropiado. Por ello la presente investigación nos permitirá evaluar y hacer el estudio de las redes de alcantarillado la cual se determinó que los Buzones están en condiciones inoperativos por falta de mantenimiento. El estudio está enfocado directamente al diseño del sistema del alcantarillado existente ya que se realizó unos estudios como calicatas, topografía y programas llevados sewer cad vi10 para ver el modelamiento de las redes existentes y el diseño futuro para el Centro Poblado Santa Cruz Provincia de Cañete.

Se describe la Justificación practica del proyecto de investigación que estamos realizando se da a conocer las teorías relacionadas al problema que se está generando en las redes de alcantarillado, para ello se dará a conocer la planta de tratamiento compacta, de esta manera se prolongará la vida útil del sistema de alcantarillado.

Según Flores (2016) “Lo manifiesta definiendo con su objetivo verificando su capacidad suficiente para poder trasladar el caudal de las aguas residuales, identificando las

posibilidades de errores de colapsos y proponer un nuevo diseño de la red de alcantarillado según el reglamento” (p.35).

Se describe la Justificación metodológica para el proyecto de investigación se aplicará un instrumento existente en la realidad de la problemática del Centro Poblado Santa Cruz. En la presente investigación se contará con los datos estadísticos de la cantidad de habitantes para obtener información para el nuevo diseño del sistema de alcantarillado. La problemática se resolverá mediante el tipo cuantitativa del levantamiento topográfico y diseñando con el programa de sewerCAD. De esta manera las aguas residuales serán procesadas a un propósito como la planta de tratamiento compacta Según el reglamento nacional de edificaciones (2016).

Se describe la Justificación tecnológica para este proyecto se optó el uso del programa y tecnologías, de esta manera se evalúa, identifica los procesos de errores que existen en las redes de alcantarillado, para poder realizar de una manera correcta y efectiva para el Centro poblado Santa Cruz.

Se describe la Justificación económica del proyecto de investigación se da investigar con la finalidad de poder conocer los errores y dar SOLUCIONES para poder proponer a la población un nuevo diseño futuro para que no sean más afectados más adelante por la deficiencia de las redes de alcantarillado. Recalcar a la población que se diseñará y se dará la propuesta de la planta de tratamiento compacta.

Se detalló la hipótesis general del diseño: El diseño del sistema de alcantarillado favorece significativamente para la planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

Se detalla sobre la Hipótesis específicas: Las aguas residuales se relacionan significativamente con el diseño del sistema de alcantarillado Para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

La infraestructura influye directamente con el proceso para el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

La planta compacta genera resultados directamente en el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

Se detalla sobre los objetivos generales de determinar la influencia del diseño del sistema de alcantarillado sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

Se detalla sobre los objetivos específicos: Determinar la relación entre aguas residuales en el Diseño del sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, 2019

Determinar el proceso de la infraestructura para el Diseño del sistema de alcantarillado con una propuesta de planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, 2019

Determinar el resultado de la planta compacta en el diseño del sistema de alcantarillado para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) define “La metodología del científico se define al alcance inicial y formulación de las hipótesis con respecto al lugar del proyecto del investigador para visualizar de forma práctica y concreta y responder las preguntas de la investigación y poder aplicarlo en el estudio de información (p.120).

Para Bernal (2010) define método científico es un conjunto de reglas, normas para dar solución a los problemas de la investigación científica, validando con los instrumentos o las técnicas necesarias que SOLUCIONAN los problemas de la investigación (p.55).

El diseño de la investigación transversal se recolecta datos de la población para un propósito del tiempo único para poder describir y analizar su incidencia para tomar datos de lo que sucede en el momento.

2.2 Tipo cuantitativa

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) La investigación es de tipo cuantitativa ya que se toman las experiencias individuales para los parámetros establecidos en nuestro proyecto brindándonos informaciones de antecedentes, preguntas a los pobladores y herramientas que nos proporciona la ingeniería civil para el proyecto (p.24).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) define: el enfoque cuantitativo presenta en un proceso de conjuntos para definir las fases de la investigación y una es delimitada se derivan a los objetivos de las preguntas de la investigación, utilizando el método estadístico para establecer las conclusiones e hipótesis (p.4).

2.3 Nivel: descriptivo

Según Bernal (2010) afirma” que las investigaciones descriptivas se basan a los rasgos de los fenómenos objeto del estudio” (p.113).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) define “que el nivel descriptivo busca aclarar las características, fenómenos para ser sometido al análisis. Para poder proceder y medir la información de forma independiente” (p.79).

Según Bernal (2010) “A su vez alcanza un nivel correlacional ya que tiene el propósito examinar las relaciones de las variables y resultados de las variables no generando sea la causa de la otra” (p.114).

Para la investigación estudiada se aplicará el nivel descriptivo ya que evaluaremos el caudal de las aguas residuales que es transportada por la red del Centro Poblado Santa Cruz y de esta manera tomar datos y tenerla en cuenta en la investigación.

2.4 Diseño no experimental

El diseño no experimental Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) afirma que se realiza sin manipular deliberadamente las variables ya que son estudios que no varían intencionalmente las variables independientes, para ello solo se observa los fenómenos tal como se muestra y poder analizarlo (p.149).

Por ello en el desarrollo del trabajo de investigación tendrá un diseño no experimental. Ya que no se manipulará las variables independientes del diseño del sistema de alcantarillado ya que solo observaremos los fenómenos tal y como se encuentran y de esta manera la variable dependiente pueda desarrollarse de acuerdo a los cálculos de la planta de tratamiento compacta.

2.5 Variables, Operacionalización

Variables de operacionalización a realizar en el trabajo de la investigación, Variable independiente: Diseño del sistema de alcantarillado y Variable dependiente: Planta de tratamiento compacta

De acuerdo a la operacionalización de variables diseña la matriz de consistencia, la cual medirá las variables de estudio.

Tabla 3 .
Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE VALORIZACIÓN
Variable Independiente: Diseño del sistema de alcantarillado	En los sistemas de alcantarillado sanitario está diseñado para recoger y evacuar las aguas residuales domesticas de una población. El sistema de las aguas servidas sanitario está conformado por un conjunto para ser diseñada un sistema con estudios preliminares, con las redes de tuberías instaladas en los centros de las calles, con Buzones o cámara de inspección determinado para llevar a cabo a la planta de tratamiento de aguas residuales para no contaminar el medio ambiente (Nogal Y Quispe, 2009, p.70).	Evaluar el sistema de alcantarillado lo cual intervienen como dimensiones los estudios preliminares, redes de tuberías, Buzones e indicando sus indicadores para la elaboración del proyecto de investigación.	D1: Estudios preliminares D2: Redes de tubería	I1: Estudios topográficos I2: Estudios de suelos I1: caudal de aporte I2: Caudal de diseño I3: Criterio de diseño I4: Caudal de infiltración I5: Caudal de conexiones erradas I6: Pendiente I7: Velocidad de caudal	Ficha de recopilación de datos	R A Z Ó N
Variable dependiente: Planta de tratamiento compacta	Una planta de tratamiento se diseña cercana a un sistema de drenajes que conduce las aguas negras, hasta su adecuado tratamiento, a su vez es necesario considerar el tiempo de uso que le dará la comunidad, también se tomará en cuenta que la planta de tratamiento tendrá el mismo periodo de diseño que el sistema de	El tratamiento de aguas residuales compacta está determinado por la cantidad de aguas residuales que afectan directamente la comunidad, además de eso el PTAR tendrá que tener una infraestructura en DÓNDE pueda colocarse y a raíz del estudio preliminar que se hará se determinó el tipo de PTAR y el tipo de proceso que se tendrá en cuenta que en este caso se optó por una planta compacta.	D1: Aguas residuales D2: Infraestructura D3: Planta compacta	I1: Altura de buzón I2: Diámetro de buzón I3: Media caña o canaletas I1: Caudal I1: cámara de rejas I2: trampa de aceites y grasas I3: tanque de homogenización I1: Bio reactor 01 y 02(rotación de AMB y bio media) I2: Sedimentador amelar y reciclaje de lodos	Ficha de recopilación de datos	R A Z Ó N

2.6 Población, muestra

La población estudiada será Centro Poblado Santa Cruz Provincia de Cañete con sus áreas de lotes correspondientes.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) describen: “La población debe estar en torno a sus principales características del lugar y determinado tiempo y guarde relación” (p.174).

Afirma Hernández, Fernández y Baptista (2010) “los criterios van a depender de los objetivos del estudio de investigación, ya que debe formar de manera muy detalla y estar sujeta a críticas y examinando los posibles resultados ya que el lector no puede referirlos en la población” (p.174).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “la muestra es un subgrupo de la población que corresponde en sus características según su población seleccionando una muestra para el enfoque cuantitativa” (p.175).

La muestra para el proyecto de la investigación es el enfoque cuantitativo de la población de la cual se recolectaron datos de la población de los números de habitantes de 666 según los datos de la población de las redes de alcantarillado de las manzana ll,l,k,m,n,f,e,d,g,h,i,j,a.

La muestra corresponderá a la red de alcantarillado y sus áreas correspondiente del Centro Poblado Santa Cruz Provincia de Cañete.

Para la presente investigación será por dos tipos de criterios muestra probabilística y no probabilística por conveniencia de los subconjuntos de la población” (p.176).

Para el presente proyecto se utilizará el muestreo probabilístico ya que el principal error pueda medirse incluso con el principal objetivo en el diseño de la muestra, estas variables se calculan y evalúan con pruebas del subconjunto de lo que se presume (p.177).

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

En la presente investigación se obtendrá datos de la población con la finalidad de recaudar datos reales.

Para la recolección de datos nos brindaran los datos técnicos de observación y datos de POBLACIONES, inspeccionando cada área de las zonas afectadas, evaluando cada uno de los tramos.

- Elaboración de fichas de antecedentes de la población (observación directa)
- Levantamiento topográfico
- Laboratorio de suelos del Ministerio de Transporte y comunicaciones
- Programas de sewerCAD
- Programa AutoCAD
- Programa civil 3d
- Diseño y cálculos de redes de alcantarillado

Para la investigación de este proyecto sea válida y confiable se deberá contar con el objetivo de la investigación para que sea realizada con la observación directa DÓNDE se ubique la población para poder evaluarlo y mejorarlo.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) define “que la recolección de datos cuantitativos son cuándo los instrumentos se presentan verdaderamente con variables de la investigación ya que su confiabilidad tiene un grado de instrumentos que son consistentes para su validez para que se mida con su objetivo permanentes del investigador que lo realiza” (p.197).

La ficha de observación de las fuentes de los instrumentos se recolecta los datos de la de alcantarillado de la población que será beneficiada.

Los instrumentos se sacarán de la zona de campo para poder confirmar con nuestra hipótesis. Para ver los componentes de cada res de alcantarillado. Las cuales son

Levantamiento topográfico; nos permite obtener las cotas de tapa de buzón, cotas de fondo de buzón y la pendiente de redes.

Según Flores (2016) “Se utilizará en campo los siguientes instrumentos para recolección de datos son”. (p.118).

Estación total: nos sirve para obtener el cálculo de coordenadas en el lugar y se hará un replanteo de puntos de manera óptima y eficaz y se obtendrá cálculos de rumbos y distancias y también las curvas al nivel del terreno (p.118).



Figura 7 . Estación Total
Fuente: Geodesical

Prismas y porta prismas: El objetivo de la primas es obtener la señal emitida por una estación total, la distancia del aparato al primas es calculada al tiempo en la tarda en ir y regresar al emisor de la estación total. (p.119).



Figura 8 . Prismas y porta prismas
Fuente: Geodesical

Cinta métrica: la cinta métrica sirve para medir las líneas horizontales y superficie en curvas (p.120).



Figura 9. Cinta métrica
Fuente: sodimac

GPS: Nos dará información y ubicación de las coordenadas altitud y latitud del terreno (P.121).



Figura 10. GPS
Fuente: Geodesical

Programa AutoCAD 2017: es un software de Autodesk que nos sirve para importar datos y dibujar en 2 y 3 dimensiones (p.122).

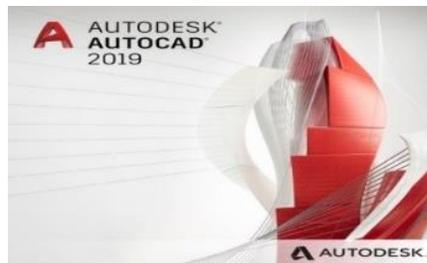


Figura 11. AutoCAD 2019
Fuente: Autodesk

Sewercad V10: Es un software que nos permite analizar y diseñar el sistema de distribución del sistema alcantarillado sanitario que nos dará las ubicaciones de los Buzones con sus cotas y la pendiente (p.122).

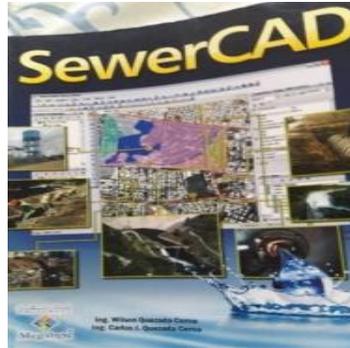


Figura 12 .sewercad vi8

Fuente: sewercad

En el proyecto de investigación es medir la valides haciendo uso de nuestros objetivos, nuestros instrumentos de campos serán validadas por las instituciones y se obtendrá un certificado de calidad.

Los instrumentos deberán están en un buen estado para que me brinden conformidad a los resultados confiables a la investigación .no sea defectuosa en el campo.

El trabajo en la investigación será de inductivo porque aplicaremos los hechos reales la cual se podrán medir con las variables y relacionarlas. Ya que se desarrollará con los instrumentos, programas, cálculos y software.

2.8 Método de análisis de datos

De detalle el método de análisis de datos para el presente proyecto se ha tomado las informaciones de antecedentes y tesis relacionadas al tema que tengas concordancia con las variables independientes para obtener conocimientos al tema de Evaluación de red de alcantarillado.

2.9 Aspecto en la relación de datos

Los aspectos éticos se relacionan con los datos: Ser comprometidos al momento de realizar la recolección de información del lugar de trabajo. Para que los resultados tengan confiabilidad según los análisis realizados.

De detalle la Ética para el inicio de la evaluación del proyecto de investigación se elaborará de forma aplicada para el Centro Poblado Santa Cruz, pero contando con sus permisos establecidos de los habitantes y juntas de directivas para poder proceder con los trabajos previos al trabajo de investigación.

Para obtener la ética en la solución de resultados de la muestra, siempre se tendrá la veracidad de los elementos obtenidos en el lugar de trabajo. También se tendrá que comprobar los criterios del evaluador si los resultados coinciden con el de trabajo de campo basados a la realidad.

III. RESULTADOS

3.1 Estudios preliminares

Los estudios preliminares permitirán al desarrollo de la tesis de investigación del diseño del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Cruz, para obtener información básica del estudio, como primer fuentes de información se debe de realizar un conteo de números de habitantes para dar conformidad de las siguientes manzanas que tienen alcantarillados.

Se solicitó un permiso del centro poblado Santa Cruz para el recorrido y a la vez realizar un levantamiento topográfico, las excavaciones de las calicatas en los siguientes tramos.

Así mismo se realizó el recorrido de la zona del Centro Poblado Santa Cruz, para evaluar y verificar cada punto de los Buzones existentes verificando la profundidad, diámetro y si contiene la media caña, luego se realizó a medir las longitudes de los colectores de tramo a tramo.

3.1.1 Ubicación y descripción de la zona de estudio

Antecedentes

En la Provincia de cañete, del distrito de San Luis se encuentra ubicado El Centro Poblado Santa Cruz como anexo al sur, dentro de ello hay ganaderías, agricultores que se dedican a la pesca.



Figura 13 . Provincia De Cañete

Fuente: Municipalidad de Cañete



Figura 14 . Distrito de San Luis

Fuente: Municipalidad de San Luis

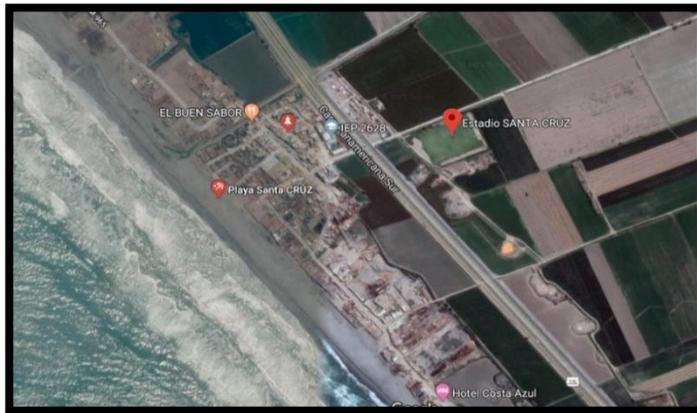


Figura 15 .Centro Poblado Santa Cruz

Fuente: Google maps



Figura 16 .Calle principal av. El Miramar C.P Santa Cruz
Fuente: propia



Figura 17. calle Centro Poblado Santa Cruz
Fuente: propia

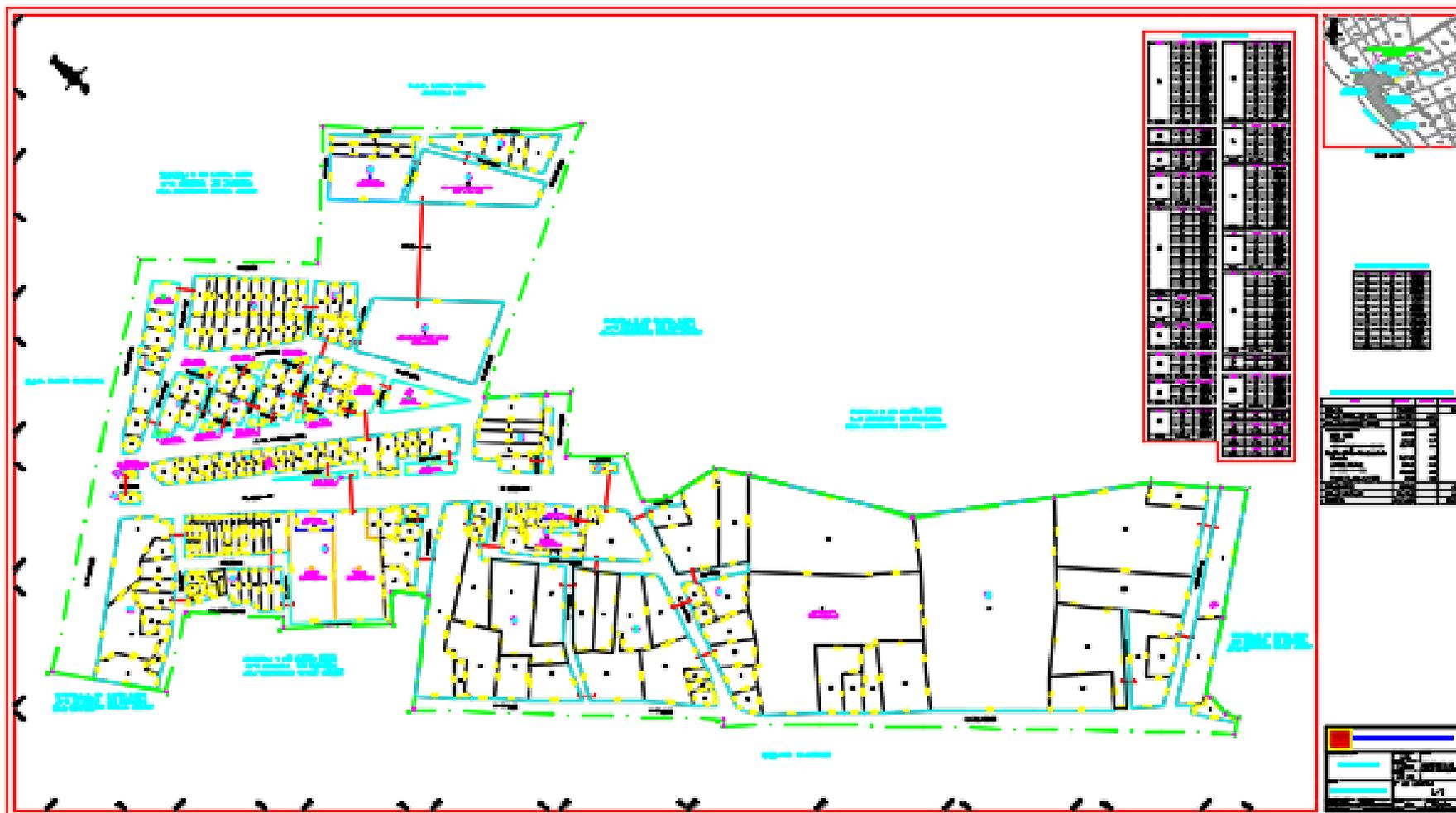


Figura 18 . Plano catastral de la comunidad de Santa Cruz, San Luis, Cañete
Fuente: municipalidad de San Luis

3.1.2 Recopilación de Información

➤ Trabajo de campo

Se realizó el trabajo de campo, recolectando los datos directamente de los propietarios de las viviendas de la población Santa Cruz, San Luis –Cañete con fichas en la figura 20. Elaboración propia, el trabajo de campo nos permitió obtener exactitud de la población actual, los números de conexiones actual y los que se consideraran a futuro, también se diagnosticó las condiciones de vida de la población ya que esto es muestra que son afectadas directamente por la contaminación de las aguas residuales, los datos de recolección son corroborado con los datos obtenidos del censo de los años POBLACIÓNal de los años 2013, 2014, 2015,2016.



Figura 19. Encuesta realizadas a los pobladores de la zona de estudio
Fuente: propia



Figura 20. Dialogo con las personas
Fuente: propia

Para el levantamiento topográfico se realizó por el método poligonal abierto para poder realizar la topografía del trabajo de investigación del Centro Poblado Santa Cruz



Figura 21. Levantamiento topográfico
Fuente: propia

3.1.3 Fases de gabinete del proyecto

- Para este proceso se usó hojas de cálculos de Excel y otros softwares
- Cálculos de la población a futuro: la cual se realizó con los datos obtenidos de los números de habitantes de la población, con estos datos se originó las hojas de cálculos para los cálculos de las dotaciones, y tener el caudal establecido para el diseño del sistema de alcantarillado.
- Con el levantamiento topográfico: se procesó en el programa para la elaboración de planos ya que se generarán las curvas de nivel, teniendo los puntos de terreno formado un polígono abierta, para los detalles planímetros.
- También se realizaron las calicatas para determinar el suelo.
- Para el diseño: se realizó utilizando las hojas de cálculos y software para el fin del diseño del sistema de alcantarillado de presente trabajo de investigación.

3.2.1 Estudio topográfico

Para este trabajo se necesitó tener aspectos a considerar como la geología la ubicación, de toda el área correspondiente que se beneficiara, también recurriendo a fuentes confiables como los mismos pobladores de la zona, cartas a la municipalidad para el permiso correspondientes.

Para el trabajo de topografía se abarcaron en las siguientes actividades en campo.

El trabajo inicia con el reconocimiento del área de trabajo en el poblado Santa Cruz en la provincia de Cañete, luego procedemos a ubicarnos en el punto de partida con ayuda del GPS navegador.

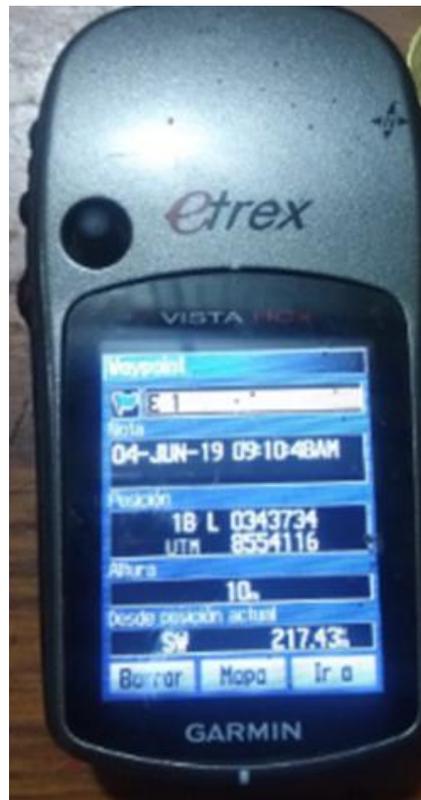


Figura 22. Gps etrex
Fuente: propia

- para el levantamiento topográfico se tomó un punto de referencia
- Reconocimiento del terreno:
- Después procedemos a colocar la estación en dicho punto para poder hacer la orientación.
- Una vez colocado el equipo ingresamos los datos tomados con el GPS.
- Tomaremos diferentes puntos en el poblado de Santa Cruz.
- Esquina lotes
- Esquinas de vereda
- Esquinas de parque del poblado
- Postes de luz
- Postes de teléfono
- Buzones
- Calicatas

Una vez obtenidos los datos se proceden a procesar con la ayuda del Microsoft Excel, obteniendo así las coordenadas y cotas.

Luego los datos serán transportados hacia el programa AutoCAD Civil 3D y así general los planos de curvas a nivel y las ubicaciones exactas de los Buzones, para obtener los datos actuales del poblado.

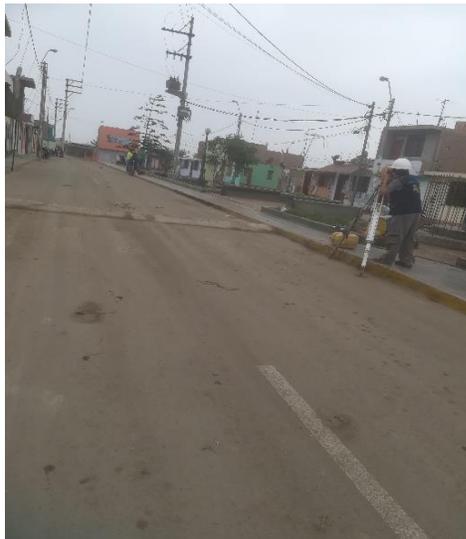


Figura 23. Puntos de referencia av. Santa cruz

Fuente: propia



Figura 24. punto de la esquina de la vivienda

Fuente: propia

Tabla 4 .

Coordenadas del centro poblado santa cruz

PUNTOS DE COORDENADAS DEL CENTRO POBLADO SANTA CRUZ				
N°	X	Y	cota	descripción
1	343794.38	8554062.49	8.854	E-2
2	343785.404	8554063.54	8.821	BZ
3	343786.288	8554057.57	8.888	PAT
4	343785.485	8554056.88	9.072	EC
5	343778.549	8554063.46	8.838	EC
6	343770.064	8554073.71	8.733	PAT
7	343772.478	8554081.48	8.916	FAROL
8	343748.684	8554094.81	8.725	PLUZ
9	343736.746	8554112.69	9.249	BZ
10	343729.158	8554112.61	9.556	EC
11	343727.048	8554114.83	9.571	EC
12	343727.697	8554116.05	9.571	PAT
13	343726.831	8554116.99	9.465	PTEL
14	343727.868	8554115.65	9.554	VEREDA

Fuente: propia

4.2.1 Estudio de suelos

El presente estudio de suelos tiene la finalidad clasificar su suelo del centro poblado santa cruz, para determinar el nivel freático, y sus estudios geológicos específicos.

Los estudios de suelos inician con la recolección de coordenadas de calicatas los cuales están tomados por GPS (desde las calicatas c- 1 hasta la calicata C- 7)

Se realizaron 7 calicatas en el centro poblado

Tabla 5 .

Numero de calicatas con sus respectivas coordenadas y av.

CALICATAS	X	Y	COTA	AV.
C-1	343824	8554128	10	calle santa rosa
C-2	343801	8554111	9	calle general juan velazco Alvarado
C-3	343772	8554088	9	AV. Santa cruz
C-4	343686	8554123	9	pasaje Miramar
C-5	343681	8554176	9	pasaje san Martin
C-6	343707	8554158	9	av. Santa cruz
C-7	343817	8554210	10	av. Red vial

Fuente: propia

Las 7 excavaciones de calicatas para el diseño del sistema de alcantarillado se realizaron con una profundidad de 1.50 m.



*Figura 25.*Inicio de la calicata

Fuente: propia

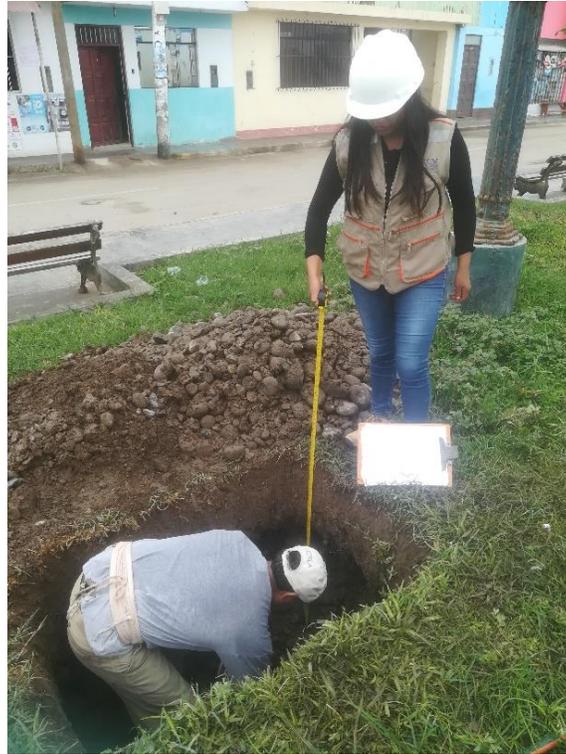


Figura 26 .Calicatas a 1.50 m
Fuente: propia

Se sacaron muestras de cada calicata por capas para poder llevarlo a estudio, las muestras se trasladaron al Ministerio de transporte y Comunicaciones al área de estudios especiales.



Figura 27 . Muestra de cada capa para el estudio de suelos
Fuente: propia

Estudio de mecánica de suelos:

Se realizaron para las 7 calicatas de 1.50 m de profundidad

C-1: En esta calicata encontramos 3 tipos de estratos los cuales resultan en 3 diferentes tipos de muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50 metros, la primera muestra se tomó de 0 a 0.30 metros, la segunda muestra es de 0.30 a 1.00 metros, la tercera muestra es desde 1.00 a 1.50 metro, no se encontró nivel freático activo.

- M-1
- M-2
- M-3



Figura 28. GPS en calicata número 1v
Fuente: propia

C-2: En esta calicata encontramos 4 tipos de estratos los cuales resultan en 4 diferentes tipos de muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50 metros, la primera muestra se tomó de 0 a 0.40 metros, la segunda muestra es de 0.40 a 0.90 metros, la tercera muestra es desde 0.90 a 1.10 metro, la cuarta muestra es desde 1.10 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.

- M-1
- M-2
- M-3
- M-4

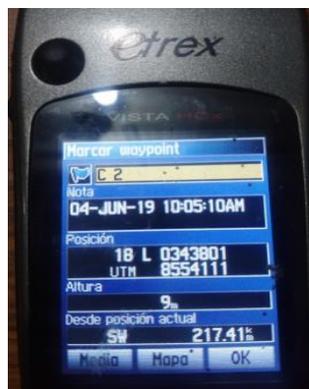


Figura 29 .GPS en calicata número 2
Fuente: propia

C-3: En esta calicata encontramos 2 tipos de estratos los cuales resultan en 2 diferentes tipos de muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50 metros, la primera muestra se tomó de 0

a 0.60 metros, la segunda muestra es de 0.60 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.

- M-1
- M-2



Figura 30 .GPS Calicata número 3
Fuente: propia

C-4: En esta calicata encontramos 3 tipos de estratos los cuales resultan en 3 diferentes tipos de muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50metros, la primera muestra se tomó de 0 a 0.50 metros, la segunda muestra es de 0.50 a 0.90 m, la tercera muestra es desde 0.90 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.

- ✓ M-1
- ✓ M-2
- ✓ M-3



Figura 31.GPS calicata número 4
Fuente: propia

C-5: En esta calicata encontramos un solo tipo de estrato del cual resulta una sola muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50metros, la muestra se toma de 0 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.



Figura 32 .GPS calicata número 5
Fuente: propia

C-6: En esta calicata encontramos un solo tipo de estrato del cual resulta una sola muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50metros, la muestra se toma de 0 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.



Figura 33 .GPS calicata número 6
Fuente: propia

C-7: En esta calicata encontramos un solo tipo de estrato del cual resulta una sola muestra, la profundidad de la calicata es de 1.50metros, la muestra se toma de 0 a 1.50 metros, no se encontró nivel freático activo.

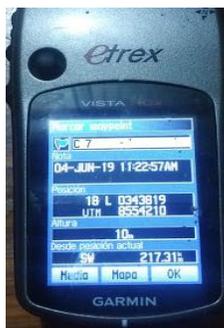


Figura 34 .GPS calicata número 7
Fuente: propia

Cuarteo de la muestra:

- Esto se lleva a cabo cuando las muestras son mayores a 50 kilos
- Se pesa la muestra total traída desde la zona DÓNDE se encuentran las calicatas



Figura 35 . Peso de la muestra de 50 kilos

Fuente: propia

- Se utilizará mallas de 3/4", 3/8" y N° 4



Figura 36 . Mallas de las medidas propias de laboratorio

Fuente: propia

- Se separarán las piedras mayores a 2", se pesan y se sacan su porcentaje representativo a la muestra total.
- El resto de la muestra se procede a tamizar por la malla de 3/4", lo retenido en la malla se pesa y se saca el porcentaje representativo.

- El material que pasa por la malla 3/4", será tamizado por la malla de 3/8" e igual que el procedimiento anterior lo retenido en la malla se pesa y se saca su porcentaje representativo a la muestra total.



Figura 37 . Mallas representativas de 3/4

Fuente: propia

- El material que pasa por la malla 3/8", será tamizado por la malla N° 4 e igual que el procedimiento anterior lo retenido en la malla se pesa y se saca su porcentaje representativo a la muestra total.

Sieve Size	Weight	Percentage
2"	700	1.4%
3/4"	7200	14.2%
3/8"	500	9.7%
2"	700	1.4%
4"	6140	11.9%

Pasa 1/4" 517
 1/2" 1516 7.26
 Pasa 25 (bols)
 Pasa 21400 - 1612
 Pasa 23500 - 1828

Figura 38 . Porcentaje de las mallas correspondiente 2 "3/4" 3/8", 4"

Fuente: propia

- Y luego se procede hacer el cuarteo de cada material



Figura 39 . Cuarteo de los materiales de cada calicatas

Fuente: propia

Determinación de humedad natural del suelo

Este procedimiento sirve para determinar el contenido natural de humedad en los suelos y para esto se requiere:

- Se selecciona el recipiente o contenedor en DÓNDE se colocará la muestra



Figura 40 .Muestras de suelos en humedad

Fuente: propia

- Se selecciona una muestra representativa con humedad natural tal y cual llevo la muestra
- Se coloca la muestra en el contenedor
- Se pesa la muestra húmeda junto con el contenedor



Figura 41 .Muestra de humedad en contenedores

Propia: propia

- Se introduce la muestra húmeda en el horno, el tiempo que la muestra debe estar dentro del horno será de 16 a 24 horas.
- Se deja reposar hasta que la muestra y el contenedor alcancen la temperatura ambiente.

- Se pesa la muestra ya seca junto con el contenedor y a temperatura ambiente.



Figura 42 . Peso de muestra de la calicata 1
Fuente: propia

Granulometría:

Después de haber obtenido una muestra representativa del total del material se procede a lo siguiente:

- Se separa los materiales gruesos de los finos



Figura 43 . Separación por contenedores de las materiales gruesos y finos
Fuente: propia

- Para los materiales gruesos se utilizarán las mallas 2", 1 ½ ", 1", ¾", 3/8" y N°4 y serán colocados en el orden de mayor a menor y al final se coloca un recipiente llamado fondo.



Figura 44 . Mallas establecidas para materiales gruesos

Fuente: propia

- Luego se procede a echar el material a la primera malla
- Se agitará las mallas durante 5 minutos tanto horizontal y vertical, hasta que el material descienda en cada malla de diferente tamaño.
- Luego el material retenido en cada malla será pesado con ayuda de una balanza y un recipiente
- Lo retenido en el fondo de los tamices se procede a pesar



Figura 45 .Retenido de la última malla materiales finos

Fuente: propia

- Este tipo de material se le denominara finos y las mallas a usar serán N° 10, N°30, N°40, N°100 y N°200 y serán colocados en el orden de mayor a menor y al final se coloca un recipiente llamado fondo
- De la misma manera que con el material grueso se hecha a la primera malla
- Se agitarán mallas durante 5 minutos tanto de manera horizontal y vertical, hasta que el material descienda en cada malla de diferente tamaño.
- Luego el material retenido en cada malla será pesado con ayuda de una balanza y un recipiente



Figura 46 .Peso del material retenido con ayuda de la balanza
Fuente: propia

- Lo retenido en el fondo se desecha por ser partículas menores a la malla N°200

Limite líquido

- Se toma una muestra representativa de 300 gramos de la muestra total de finos.
- Se procede a tamizar por la malla N°40.
- Lo que pasa por la malla N°40 se procede a sacar una muestra representativa en un tarro más pequeño y se deja humedecer por 24 horas.



Figura 47. Muestras representativa de la malla número 40

Fuente: propia

- Luego se humedece hasta obtener una masa homogénea y plástica
- Seguidamente se coloca una porción y se coloca en la copa de casa grande ya estandarizada.



Figura 48 . Porción de muestra en copa de casa grande estandarizada

Fuente: propia

- Luego se procede hacer un corte al medio de 13 mm (1/2")



Figura 49 . Corte de 13 mm en la casa grande

Fuente: propia

- Luego la muestra se somete a golpes hasta que el espacio entre ellos se junte, el número de golpes varía.
- Se toma la porción DÓNDE se unen para ponerlo a secar en el horno
- Ya secas se procede a pesar.

Limite plástico:

- Lo que resta de la muestra en la copa de casa grande se retira.
- Esa muestra se procede a colocar en una superficie plana.



Figura 50 . Determinación de muestra para colocar en superficie plana .

Fuente: propia

- Seguidamente se hacen rollitos de 3.2 mm (1/8") de espesor



Figura 51 .Determinación de la muestra para el límite liquido

Fuente: propia

- Se harán los rollitos hasta que se quiebren
- Luego de eso se tomarán las muestras y se colocarán al horno



Figura 52 .Muestras llevadas al horno

Fuente: propia

- Ya secas se procede a pesar

Peso específico

Material mayor a la malla N°4

- Se toma una muestra representativa y se hace un lavado para eliminar todas partículas menores a la malla N°4



Figura 53. Lavado de partículas para peso específico
Fuente: propia

- Se deja el material sumergido por 24 horas



Figura 54 .Material sumergido en agua para el peso específico
Fuente: propia

- Se procede a escurrir el material y seguidamente eliminar el exceso de agua.
- Se hace un secado superficial.
- se pesa la muestra aparentemente seca con ayuda de una balanza y un recipiente.
- después se introduce el material al equipo de ensayo de flotación y se pesa con ayuda de la balanza ya incorporada por el equipo.



Figura 55 .Ensayo de flotación para su proceso de peso específico
Fuente: propia

- se retira el material y se coloca en el horno



Figura 56 .Retiro de la muestra para el procedimiento peso específico
Fuente: propia

- ya seco el material se procede a pesar

Material menor a la malla N°4

- se toma una muestra representativa que pasa por la malla N°4.
- se utilizará una fiola y una balanza.

- se procede a echar el material a la fiola y se cubre con agua dejando el material saturar durante 24 horas.



Figura 57 .Muestra de una fiola para el proceso peso específico
Fuente: propia

- se hecha 250 gramos

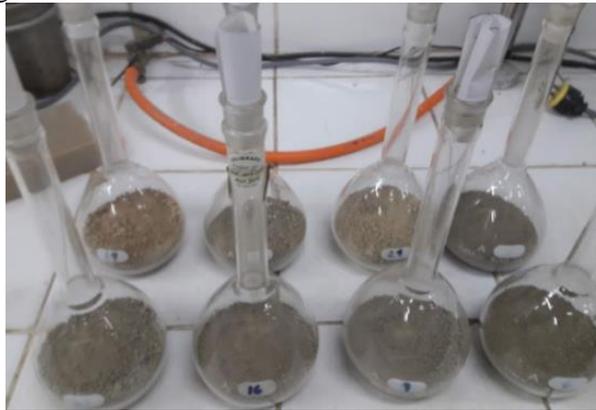


Figura 58 .Fiolas de 250 gramos para cada muestra
Fuente: propia

- después se saca el aire y se deja reposar por 12 horas.
- se hecha agua hasta la marca y se pesa junto con la fiola.



Figura 59 .Pesado de la fiola después de 12 horas
Fuente: propia

Tabla 6.*Clasificación de suelos por calicatas*

CALICATA	N° MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	TIPO DE SUELO
C-1	M-1	CL	arcillas inorgánicas
C-1	M-2	SP-SM	arenas
C-1	M-3	ML	limos inorgánicos
C-2	M-1	CL	arcillas inorgánicas
C-2	M-2	ML	limos inorgánicos
C-2	M-3	CL	arcillas inorgánicas
C-2	M-4	CL	arcillas inorgánicas
C-3	M-1	SM	arenas
C-3	M-2	SM	arenas
C-4	M-1	GP-GM	gravas
C-4	M-2	GM	Gravas
C-4	M-3	GM	Gravas
C-5		GM	Gravas
C-6		GM	Gravas
C-7		GM	Gravas

Fuente: propia

Corte directo

Esta prueba sirve para determinar la resistencia de los suelos al corte, bajo diferentes resistencias y desplazamientos para realizar el ensayo es necesario seguir los siguientes pasos.

- Se toma una cantidad representativa de suelos para disgregar y pasarlo por la malla N° 100, con la finalidad de tener un suelo homogéneo.
- Se procede a pesar la muestra de tal manera quedé para 3 o 4 porciones.

*Figura 60 .Muestra representativa para corte directo**Fuente: propia*

- Se ajusta la caja de corte DÓNDE se colocará la muestra verificando que ambas parte inferior y superior estén alineados y se aseguran con los tornillos para que no se mueva.
- Se coloca cierta porción en la caja de corte y con la ayuda de una espátula se distribuye por toda la superficie y así formando una capa uniforme.



Figura 61. Porción de muestra en la caja de corte
Fuente: propia

- Se compacta con ayuda de un pisón de tal manera que de que el material no salga.



Figura 62. Compactación para el corte directo con un pisón
Fuente: propia

- Se repite el mismo procedimiento hasta que esté bien compactado y distribuido uniformemente.
- Luego se procede a retirar la muestra de la caja y se deja reposar para iniciar el mismo procedimiento con la segunda muestra y así sucesivamente hasta llegar a la tercera muestra.
- Seguidamente se lleva la muestra a la máquina de corte directo, verificando que el contrapeso este en un rango bien colocado.
- Se verifica que la maquina este en su correcto funcionamiento.



Figura 63 . Máquina de corte directo

Fuente: propia

- Se coloca y ajusta el aparato correctamente para así medir el desplazamiento horizontal.
- Verificar que el aparato este en correcto funcionamiento para medir el asentado y anotar las cargas que se van aplicando.
- Retirar los tornillos de seguridad.
- Anotar las lecturas mientras el instrumento mide el desplazamiento y a la vez registrar el tiempo de los desplazamientos.



Figura 64. Instrumento para medir cargas de las muestras

Fuente: propia

- Detener el aparato y retirar la muestra.



Figura 65 . Control de tiempo en desplazamientos

Fuente: propia

- Se coloca en un recipiente y se procede a pesar



Figura 66 .Muestra del corte directo por calicata

Fuente: propia

- Luego de obtener todos los datos necesarios se deja secar la muestra y se repite el procedimiento con las muestras restantes.
- Los resultados y gráficos serán anexados.
- Cuadro de resultados de cada calicata.

Tabla 7 .

Resultados del corte directo por calicatas

CALICATA	COHESIÓN	ÁNGULO DE FRICCIÓN
C-1	31.7 kPa	14.3°
C-2	10.5 kPa	19.2°
C-3	0.6 kPa	31.6°
C-4	6.2 kPa	25.9°
C-5	22.7 kPa	26.0°
C-6	13.3 kPa	31.4°
C-7	26.0 kPa	29.1°

Fuente: propia

3.3.1 Resultados para el parámetro de diseño de la población existe y futuro

Para este primer proceso de datos se contó con la información de la INEI de los años 2013,2014, 2015,2016 de la provincia de cañete, para el centro poblado santa cruz,

Tabla 8.
Censo del INEI

	cañete		tasa
2,013	226,260		
2,014	229,693	3,433.00	1.52%
2,015	233,151	3,458.00	1.51%
2,016	236,733	3,582.00	1.54%

Fuente: propia

De acuerdo al porcentaje de la tasa de crecimiento se consideró 1.5 %

De acuerdo a los años censales se muestra la población del Centro poblado Santa Cruz:

Tabla 9.
Número de habitantes del Centro Poblado Santa cruz método geométrico

Periodo De Diseño:	20	AÑOS
CENSO	AÑO	POBLACIÓN
POBLACIONAL	2015	627
SANTA CRUZ	2016	636
	2017	646
	2018	656
	2019	666



Conteo de vivienda al jefe del hogar

Fuente: propia

Procedimiento de los cálculos

- Del levantamiento topográfico se obtuvo 143 viviendas
- Cada lote consta de m2

Conociendo los números de habitantes se determinó a hallar dos métodos para los cálculos de la población futura

Método Geométrico: Este método se usa para POBLACIONES que no han alcanzado su desarrollo y crecen manteniendo un porcentaje uniforme.

$$Pf = Pi (1 + i)^t$$

$$i = \left(\frac{Pf}{Pi}\right)^{1/t} - 1$$

Tabla 10 .*Tasa de crecimiento futuros*

1	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(636/627)^{(1/1)-1}$	=	0.0144
2	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(646/636)^{(1/1)-1}$	=	0.0157
3	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(656/646)^{(1/1)-1}$	=	0.0155
4	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(666/656)^{(1/1)-1}$		0.0152
5	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(627/646)^{(1/2)-1}$	=	0.0150
6	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(627/666)^{(1/4)-1}$	=	0.0152
7	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(666/636)^{(1/3)-1}$	=	0.0155
8	i= TASA DE CRECIMEINTO	$(656/627)^{(1/3)-1}$	=	0.0152

Fuente: propia

Se hallaron la tasa de crecimiento de acuerdo a los números de habitantes según INEI y conteo con el número de viviendas al jefe del hogar.

De las 7 geométricas resultaran las siguientes ecuaciones las cuales todas aquellas están referidas al 2019:

Tabla 11 .*Población futura referida al año 2019 futura referida al año 2019*

PF1:	$666*(0.0144)^T$
PF2:	$666*(0.0157)^T$
PF3:	$666*(0.0155)^T$
PF4:	$666*(0.0152)^T$
PF5:	$666*(0.0150)^T$
PF6:	$666*(0.0152)^T$
PF7:	$666*(0.0155)^T$
PF8:	$666*(0.0152)^T$
PF9:	$666*(0.015)^T$

Fuente: propia

PROMEDIO DE LOS AÑOS 2015,2016,2017,2018,2019

$$\sqrt[3]{0.0144 * 0.0157 * 0.0155}$$

= 0.015

Se hallaron las POBLACIONES futuras de acuerdo al año base por la tasa de crecimiento de acuerdo al tiempo de años.

Tabla 12 .

Cálculos de POBLACIONES futuras

AÑO	POBLACIÓN	POBLACIÓN CENSADA	PFI	PF2	PF3	PF4	PF5	PF7
2019	666	0	666	666	666	666	666	666
2018	656	-1	657	656	656	656	656	656
2017	646	-2	647	646	646	646	646	646
2016	636	-3	638	636	636	637	637	636
2015	627	-4	629	626	626	627	627	626

Se realizó por el método geométrico correspondiente para ver la población futura que se asemeja a la población existente.

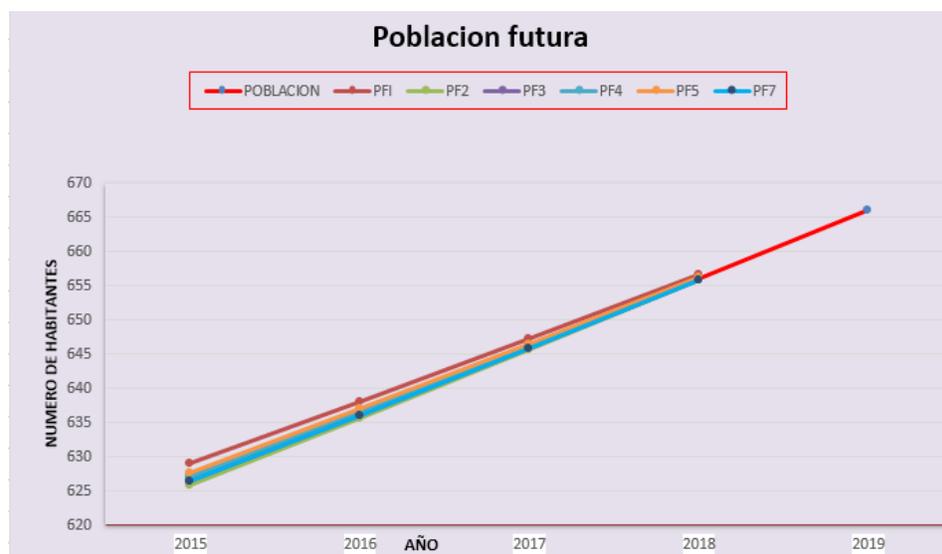


Figura 67. Población por método geométrico se escogió la población futura número 3

Fuente: propia

Por el método geométrico se determinó que la población futura N°3 se asemeja a la población existente.

Tabla 13.
Población futura al año 2039

PF:	PI*(1+i)^t	NÚMERO DE HABITANTES
PF3:	905.5254417	906 para el año 2039

Fuente: propia

Método de la parábola: Este método se usa preferentemente en POBLACIONES y se encuentran en periodo de asentamiento de inicio.

$$Y = A + BX + CX^2$$

P : POBLACIÓN DEL AÑO BASE
 B,C : CONSTANTES DE VARIACIÓN
 Y : POBLACIÓN FUTURA
 X : TIEMPO EN AÑOS

Tabla 14 .
Número de habitantes del Centro Poblado Santa cruz Método de Parábola

PERIODO DE DISEÑO:	20	AÑOS
CENSO POBLACIONAL SANTA CRUZ	AÑO	POBLACIÓN
	2015	627
	2016	636
	2017	646
	2019	666

Fuente: propia

SOLUCIÓN y1 :

Tabla 15 .
Ecuación del y1 población futura por ecuación de segundo grado

AÑO CENSAL	X(AÑOS)	Y(población)
2015	0	627
2016	1	636
2017	2	646

Fuente: propia

Con lo que A : 627

636

$627 + 1B + 1C$

646

$627 + 2B + 4C$

DE DÓNDE :

B=

8.5

C=

0.5

POR TANTO :

Y1:

$627 + 8.5X + 0.5x^2$

SOLUCIÓN

y2

:

Tabla 16 .

Ecuación del y2 población futura por ecuación de segundo grado

AÑO CENSAL	X(AÑOS)	x^2	Y(población)
2015	0	0	627
2016	1	1	636
2019	4	16	666

Fuente: propia

Con lo que

A:627

636

$627 + 1B + 1C$

666

$627 + 4B + 16C$

DE DÓNDE :

B=	8.25
C=	0.25

POR TANTO :

x^2

Y2:

$627 + 8.25X + 0.25$

SOLUCIÓN

y3

Tabla 17.

Ecuación del y3 población futura por ecuación de segundo grado

AÑO CENSAL	X(AÑOS)	x^2	Y(población)
2015	0	0	627
2016	2	4	636
2019	4	16	666

Fuente: propia

Con lo que A : 627

$$\begin{array}{r} 636 \\ 666 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 627 + 2B + 4C \\ 666 + 4B + 16C \end{array}$$

DE DÓNDE :

B=	4.75
C=	-2.625

POR TANTO :

$$Y3: \qquad 627 + 4.75X + (-2.625)x^2$$

SOLUCIÓN y4 :

Tabla 18.

Ecuación del y4 población futura por ecuación de segundo grado

AÑO CENSAL	X(AÑOS)		Y(población)
2016	0	0	636
2017	1	1	646
2019	3	9	666

Fuente: propia

Con lo que A : 636

$$\begin{array}{r} 646 \\ 666 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 636 + 1B + 1C \\ 636 + 3B + 9C \end{array}$$

DE DÓNDE :

B=	10
C=	0

POR TANTO :

$$Y4: \qquad 636 + 10X + (-0)x^2$$

Tabla 19.

Aproximación de la población futura por ecuación de segundo grado

Y1:	$627 + 8.5X + 0.5x^2$
Y2:	$627 + 8.25X + 0.25x^2$
Y3:	$627 + 4.75X - 2.625x^2$
Y4:	$636 + 10X - 0x^2$

Fuente: propia

De esta manera se realiza un intervalo de por el tiempo transcurrido para determinar qué población se asemeja más a la población actual existente

AÑO	poblacion (y1)	intervalo
2015	627	0
2016	636	1
2017	646	2
AÑO	poblacion (y2)	intervalo
2015	627	0
2016	635.5	1
2019	664	4
AÑO	poblacion (y3)	intervalo
2015	627	0
2017	626	2
2019	604	4
AÑO	poblacion (y4)	intervalo
2016	636	0
2017	656	2
2019	666	3

Figura 68 .Intervalo de tiempo determinación
Fuente: propia

Verificación de la población determinar para el año 2039



Figura 69 .Población futura según método de la parábola se consideró y2

Fuente: propia

Tabla 20.

Promedio del método geométrico y parábola

AÑO	geométrico	parábola	TOTAL
AÑO	POBLACIÓN		promedio
2015	627	627	627
2016	636	636	636
2017	646	646	646
2018	656	656	656
2019	666	666	666
2020	676	675	675
2021	687	686	686
2022	697	697	697
2023	708	709	709
2024	719	722	720
2025	730	735	732
2026	742	748	745
2027	753	762	758
2028	765	777	771
2029	777	792	784
2030	789	807	798
2031	801	823	812
2032	813	840	826
2033	826	857	841
2034	839	874	856
2035	852	892	872
2036	865	911	888
2037	878	930	904
2038	892	949	921
2039	906	969	937

Fuente: propia

Resumen de cálculos por diferentes métodos:

Se deja al criterio de acuerdo al diseñador de acuerdo a los planos, ampliación, teniendo en cuenta su clima, topografía.

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

$P_f = \frac{P_{GEOMETRICO} + P_{PARABOLA}}{2}$		
PROBLACION FUTURA	937.4422033	TOTAL 937

Figura 70 . Población futura para el año 2039

Fuente: propia

De esta manera se procede a realizar los cálculos para el diseño del sistema de alcantarillado se detallan todos los datos de la zona para poder realizar la demanda de agua y desagüe que es básico para modelamiento y diseño de las redes de alcantarillado.

Para estos cálculos debemos de tener y contar con datos establecidos según el reglamento OS 0.70 de aguas residuales.

El primer datos que deberíamos saber es la dotación que se establece de acuerdo a la zona, para ello contamos con una información según Resolución ministerial n°173-2017 vivienda que se utilizan para zonas rurales, centro poblados.

Tabla 21.

Dotación para zonas rurales

(l/hab/d)	Consumo Domestico	
	sin arrastre	con arrastre hidraulico
Costa	60	90 l/h/dia
Sierra	50	80 l/h/dia
Selva	70	100 l/h/dia

Fuente: Resolución ministerial n°173-2017 vivienda

Luego de determinar la dotación se realiza las dotaciones para colegios, centros comunales, parque de riego y centro de salud según el parámetro de diseño, los datos del colegio se encuentra en el reglamento instalaciones sanitarias para edificaciones IS.010

Tabla 22 .

Parámetros de diseño

Detalle	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Población actual (hab)	666	937
Población con servicio de agua potable	112	151
N° de Viviendas Total	143	151
N° de Viviendas con conexión domiciliaria	112	151
N° de Viviendas sin conexión domiciliaria	31	0
Población con servicio de alcantarillado	112.00	143.00
N° Usuarios Estatales	2.00	2.00
N° Usuarios Centro de Salud	1.00	1.00
N° Usuarios Sociales	4.00	5.00
Densidad POBLACIÓNal (hab/viv)	4.66	4.66
Dotación Domestica (l/hab/día)	90.00	90.00

Dotación Estatal (lt/cnx.día)	3500.00	3500.00
Dotación Centro de Salud	1200.00	1000.00
Dotación Social (lt/cnx.día)	233.00	346.54
Cobertura Agua Potable%	78%	100%
K1 Factor Máximo Diario	1.30	1.30
K2 Factor de Máximo Horario	2.00	2.00
Tasa de crecimiento POBLACIÓN	1.50	1.50
Nº de horas de servicio	24	24

Fuente: propia

Tabla 23 .

Datos de los centro institucionales

Instituciones educativas	Nº de alumnos	Nº de docentes	Local
EDUACIÓN –INICIAL	43	2	1
PRIMARIA SEGUNDARIA	23	2	
TOTAL	66	4	1

*Fuente :*propia

Tabla 24 .

Datos de instituciones sociales

Instituciones sociales	Conectados	No Conectados
CENTRO COMUNAL CONDORAI	10	0
SERVICIO COMUNAL	4	1

Fuente: propia

Tabla 25 .

centro de salud	Conectados	No Conectados
centro de salud	1	0

Datos de centro de salud

Fuente: propia

Tabla 26 .

USUARIOS PÚBLICOS	Conectados	No Conectados	Total	Dotación (l/d) - Sin Proyecto	Dotación (l/d) - Con Proyecto
N° Instituciones Educativas	2	0	2	3500	3500
N° Establecimiento de Salud	1	0	1	419	419
Centro comunales	4	1	5	1677	2097
TOTAL	7	1	8	5596	6016

Fuente: propia

Dotaciones totales de usuarios públicos

Obteniendo las informaciones básicas del parámetro de diseño se calcularán las demandas de agua y desagüe para calcular el caudal de criterio para el periodo 2039 del centro poblado Santa Cruz.

Debemos de contar con fórmulas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones y considerar lo mínimo y máximo para las fórmulas que se determinaron para las demandas.

Para calcular la cobertura de aguas en % se calcula mediante los números de viviendas entre números de viviendas con conexiones domiciliarias, este dato determinara al año base de la población del 2019, lo cual hemos considerado el 78%.

Paras las horas de servicio de agua potable establecimos las 24 horas ya que la población cuenta con agua.

Caudal de aporte

Para calcular el caudal promedio esta expresada en la siguiente formula que lo establece el Manual de sistema de alcantarillado sanitario.

$$Q_p = \frac{\text{consumo total de conectado}}{86400}$$

Para el caudal medio diario de aguas residuales se estable de la siguiente formula

- Consumo total de conectado Q_p = caudal promedio
- Factor Máximo Diario K_1

$$Q_{md} = Q_p k_1$$

Para el caudal máximo horario de aguas residuales

- Consumo total de conectado
- Factor Máximo Horario k_2

$$Q_{mx-H} = Q_p k_2$$

Los resultados estarán en litros / segundos

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)	POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	PERDIDAS DE AGUA POTABLE (%)	LOTES SERVIDOS					CONSUMO DE AGUA (l/día)					DEMANDA AGUA				
		CONEX.				DOMESTICO	COLEGIO ESTATALES	CENTRO DE SALUD	COMUNALES	TOTAL	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO GENERAL DE SALUD	CONSUMO ESTATAL COLEGIOS	CONSUMO COMUNAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	Qp (t/seg)	Qp (m3/año)	Qmd (lt/seg)	Qmh (lt/seg)	
2019	0	666	78%	666	112	0.00	112	2	1	4	119	59940	419	3500	1677	65536	0.76	23921	0.99	1.52
2020	1	675	100%	675	114	0.00	114	2	1	5	122	60787	419	3500	2097	66803	0.77	24383	1.01	1.55
2021	2	686	100%	686	115	0.00	115	2	1	5	123	61754	419	3500	2097	67770	0.78	24736	1.02	1.57
2022	3	697	100%	697	117	0.00	117	2	1	5	125	62750	419	3500	2097	68766	0.80	25100	1.03	1.59
2023	4	709	100%	709	119	0.00	119	2	1	5	127	63777	419	3500	2097	69793	0.81	25474	1.05	1.62
2024	5	720	100%	720	121	0.00	121	2	1	5	129	64833	419	3500	2097	70849	0.82	25860	1.07	1.64
2025	6	732	100%	732	122	0.00	122	2	1	5	130	65920	419	3500	2097	71936	0.83	26257	1.08	1.67
2026	7	745	100%	745	124	0.00	124	2	1	5	132	67037	419	3500	2097	73053	0.85	26664	1.10	1.69
2027	8	758	100%	758	126	0.00	126	2	1	5	134	68184	419	3500	2097	74200	0.86	27083	1.12	1.72
2028	9	771	100%	771	128	0.00	128	2	1	5	136	69362	419	3500	2097	75378	0.87	27513	1.13	1.74
2029	10	784	100%	784	130	0.00	130	2	1	5	138	70571	419	3500	2097	76587	0.89	27954	1.15	1.77
2030	11	798	100%	798	132	0.00	132	2	1	5	140	71810	419	3500	2097	77826	0.90	28406	1.17	1.80
2031	12	812	100%	812	134	0.00	134	2	1	5	142	73080	419	3500	2097	79096	0.92	28870	1.19	1.83
2032	13	826	100%	826	136	0.00	136	2	1	5	144	74381	419	3500	2097	80397	0.93	29345	1.21	1.86
2033	14	841	100%	841	138	0.00	138	2	1	5	146	75714	419	3500	2097	81730	0.95	29831	1.23	1.89
2034	15	856	100%	856	140	0.00	140	2	1	5	148	77077	419	3500	2097	83093	0.96	30329	1.25	1.92
2035	16	872	100%	872	142	0.00	142	2	1	5	150	78472	419	3500	2097	84488	0.98	30838	1.27	1.96
2036	17	888	100%	888	144	0.00	144	2	1	5	152	79899	419	3500	2097	85915	0.99	31359	1.29	1.99
2037	18	904	100%	904	146	0.00	146	2	1	5	154	81357	419	3500	2097	87373	1.01	31891	1.31	2.02
2038	19	921	100%	921	149	0.00	149	2	1	5	157	82848	419	3500	2097	88864	1.03	32435	1.34	2.06
2039	20	937	100%	937	151	0.00	151	2	1	5	159	84330	419	3500	2097	90346	1.05	32976	1.36	2.09

Figura 71 . Demanda de agua
Fuente: propia

Para este caso la demanda del desagüe se establecen formulando según el Reglamento Nacional de edificaciones con consultas de manuales de sistema de alcantarillado sanitario.

Caudal de contribución de alcantarillado

En este caso según el reglamento os.100 consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria considera que el 80% del caudal de agua potable ingresara al sistema de alcantarillado

Para esta demanda se determinan las POBLACIÓN es futuras que se calculó mediante los dos métodos.

El caudal de consumo total de conectados en litros/ día se multiplicará con el 80% del caudal de agua potable.

Por consiguiente, para el caudal de consumo total ya establecida en l/s se determinará por la siguiente formula.

Caudal promedio /86400

$QP/86400$

Para el caudal máximo horario para el sistema de alcantarillado se determina.

$Q_{mx-h} = Q_p \times k_2$

Para el caudal de conexiones errados según el manual de sistema de alcantarillado establece que el 5% al 10% se debe determinar calculando con el caudal máximo horario.

$Q_{mx-h} \times 10\%$

Para calcular el caudal de infiltración se considera la tabla de valores de infiltración en este caso se considera PVC con el nivel freático bajo la cual que podemos observar la figura número 6.

0.05 (longitud de la tubería del sistema de alcantarillado/1000)

Determinar para año base y año futura la longitud de tubería del sistema de alcantarillado

Ya determinado todos los cálculos se suman todos los caudales totales del caudal máximo horario.

Para el caudal de consumo total de desagüe en l/s se determina Q_p en l/s más caudal de conexiones errado y caudal de infiltración.

Los caudales están establecidos para el año base y futuro del 2039 para el diseño del sistema de alcantarillado.

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)	POBLACION SERVIDAS (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	CONSUMO DE AGUA (l/día)					DEMANDA DESAGUE								
		CONEX.			CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO CENTRO DE SALUD	CONSUMO ESTATALE COLEGIO	CONSUMO COMUNAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	Qp desague (lt/seg)	Qp desague (lt/día) 0.8 para caudal de alcantarillado	Qp desague (m³/año)	Qmh desague (lt/seg)	Q errados (lt/seg)	Q infiltración (lt/seg)	Qmh total desague (lt/seg)	Qp total desague (lt/seg)	
2019	0	666	78%	666	112	59940	419	3500	1677	65536	0.61	52,429	19,136	1.21	0.121	0.040	1.37	0.768
2020	1	675	100%	675	114	60787	419	3500	2097	66803	0.62	53,442	19,506	1.24	0.124	0.045	1.41	0.788
2021	2	686	100%	686	115	61754	419	3500	2097	67770	0.63	54,216	19,789	1.25	0.125	0.045	1.43	0.798
2022	3	697	100%	697	117	62750	419	3500	2097	68766	0.64	55,013	20,080	1.27	0.127	0.045	1.45	0.809
2023	4	709	100%	709	119	63777	419	3500	2097	69793	0.65	55,834	20,379	1.29	0.129	0.045	1.47	0.821
2024	5	720	100%	720	121	64833	419	3500	2097	70849	0.66	56,679	20,688	1.31	0.131	0.045	1.49	0.833
2025	6	732	100%	732	122	65920	419	3500	2097	71936	0.67	57,549	21,005	1.33	0.133	0.045	1.51	0.845
2026	7	745	100%	745	124	67037	419	3500	2097	73053	0.68	58,442	21,331	1.35	0.135	0.045	1.53	0.857
2027	8	758	100%	758	126	68184	419	3500	2097	74200	0.69	59,360	21,666	1.37	0.137	0.045	1.56	0.870
2028	9	771	100%	771	128	69362	419	3500	2097	75378	0.70	60,302	22,010	1.40	0.140	0.045	1.58	0.883
2029	10	784	100%	784	130	70571	419	3500	2097	76587	0.71	61,269	22,363	1.42	0.142	0.045	1.61	0.896
2030	11	798	100%	798	132	71810	419	3500	2097	77826	0.72	62,261	22,725	1.44	0.144	0.045	1.63	0.910
2031	12	812	100%	812	134	73080	419	3500	2097	79096	0.73	63,277	23,096	1.46	0.146	0.045	1.66	0.924
2032	13	826	100%	826	136	74381	419	3500	2097	80397	0.74	64,318	23,476	1.49	0.149	0.045	1.68	0.939
2033	14	841	100%	841	138	75714	419	3500	2097	81730	0.76	65,384	23,865	1.51	0.151	0.045	1.71	0.953
2034	15	856	100%	856	140	77077	419	3500	2097	83093	0.77	66,475	24,263	1.54	0.154	0.045	1.74	0.969
2035	16	872	100%	872	142	78472	419	3500	2097	84488	0.78	67,591	24,671	1.56	0.156	0.045	1.77	0.984
2036	17	888	100%	888	144	79899	419	3500	2097	85915	0.80	68,732	25,087	1.59	0.159	0.045	1.80	1.000
2037	18	904	100%	904	146	81357	419	3500	2097	87373	0.81	69,899	25,513	1.62	0.162	0.045	1.83	1.016
2038	19	921	100%	921	149	82848	419	3500	2097	88864	0.82	71,091	25,948	1.65	0.165	0.045	1.86	1.033
2039	20	937	100%	937	151	84330	419	3500	2097	90346	0.84	72,277	26,381	1.67	0.167	0.045	1.89	1.049

Figura 72 .Caudal de desagüe

Fuente: propia

Una vez obtenido los cálculos de demanda de desagüe el caudal al año 2039 es de 1.049 l/s

Caudal por Buzón. Se determinará el caudal de aporte por cada Buzón que está en función a la cantidad de área de aporte del mismo

Caudal domestico: 1.049 l/s

#vivienda: 143 viviendas

Qd: 0.0073 l/s/vivienda

Tabla 27. Buzones según el área de lotes

Buzón	SECTOR	# VIVIENDA	# bz	Caudal	Cota Tapa m	Cota Fondo m	h
Bz-1	0	6.0000	1.0000	0.0440	8.78	5.00	3.78
Bz-2	0	15.0000	1.0000	0.1101	9.20	5.30	3.90
Bz-3	0	12.0000	1.0000	0.0881	9.12	6.02	3.10
Bz-4	0	6.0000	1.0000	0.0440	8.80	6.75	2.05
Bz-5	0	5.0000	1.0000	0.0367	8.93	6.90	2.03
Bz-6	0	6.0000	1.0000	0.0440	10.20	8.50	1.70
Bz-7	0	2.0000	1.0000	0.0147	10.63	9.43	1.20
Bz-8	0	3.0000	1.0000	0.0220	10.10	8.90	1.20
Bz-9	0	4.0000	1.0000	0.0294	8.85	7.65	1.20
Bz-10	0	6.0000	1.0000	0.0440	8.60	6.55	2.05
Bz-11	0	10.0000	1.0000	0.0734	8.61	5.90	2.71
Bz-12	0	10.0000	1.0000	0.0734	8.60	5.00	3.60
Bz-13	0	7.0000	1.0000	0.0514	9.44	6.64	2.80
Bz-14	0	13.0000	1.0000	0.0954	8.60	5.60	3.00
Bz-15	0	2.0000	1.0000	0.0147	8.95	7.75	1.20
Bz-16	0	5.0000	1.0000	0.0367	9.80	7.00	2.80
Bz-17	0	3.0000	1.0000	0.0220	9.68	8.18	1.50
Bz-18	0	4.0000	1.0000	0.0294	9.54	8.14	1.40
Bz-19	0	10.0000	1.0000	0.0734	10.15	6.70	3.45
Bz-20	0	4.0000	1.0000	0.0294	9.01	7.01	2.00
Bz-21	0	4.0000	1.0000	0.0294	8.80	7.60	1.20
Bz-22	0	4.0000	1.0000	0.0294	8.93	7.73	1.20
Bz-23	0	2.0000	1.0000	0.0147	8.41	4.41	4.00
		143.000	23.000	1.049	0.000		

Fuente: propia

Propiedades de la tubería

Las tuberías emplear serán de material de fácil adquisición, de diámetros comerciales, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 28.
propiedades de materiales centro poblado santa cruz

PROPIEDADES DE MATERIALES SECTOR 1							
Tubería	Longitud	Buzón Inicio	Cota de Buzón	Diámetro (mm)	Material	Manning's n	Pendiente
TUB-2	13.40	Bz-2	5.30	160	PVC	0.013	0.022
TUB-3	67.50	Bz-2	5.30	200	PVC	0.013	0.011
TUB-4	68.60	Bz-3	6.02	200	PVC	0.013	0.011
TUB-5	13.80	Bz-4	6.75	200	PVC	0.013	0.011
TUB-6	22.00	Bz-5	6.90	200	PVC	0.013	0.073
TUB-7	64.20	Bz-6	8.50	200	PVC	0.013	0.014
TUB-8	38.50	Bz-8	8.90	200	PVC	0.013	0.056
TUB-9	39.20	Bz-9	7.65	200	PVC	0.013	0.019
TUB-11	45.30	Bz-10	6.55	160	PVC	0.013	0.014
TUB-12	47.10	Bz-11	5.90	160	PVC	0.013	0.019
TUB-14	75.00	Bz-13	6.64	200	PVC	0.013	0.014
TUB-15	51.60	Bz-14	5.60	200	PVC	0.013	0.012
TUB-16	20.30	Bz-15	7.75	160	PVC	0.013	0.037
TUB-17	33.50	Bz-16	7.00	160	PVC	0.013	0.051
TUB-18	49.80	Bz-17	8.18	160	PVC	0.013	0.024
TUB-19	88.70	Bz-18	8.14	250	PVC	0.013	0.016
TUB-20	43.90	Bz-19	6.70	160	PVC	0.013	0.025
TUB-22	25.40	Bz-20	7.01	200	PVC	0.013	0.015
TUB-23	71.50	Bz-21	7.60	200	PVC	0.013	0.015
TUB-24	51.00	Bz-22	7.73	160	PVC	0.013	0.014
TUB-25	17.90	Bz-23	4.41	200	PVC	0.013	0.033
TUB-26	14.30	Bz-12	5.00	160	PVC	0.013	0.041
TUB-27	8.80	Bz-23	4.41	200	PVC	0.013	0.047

Fuente: propia ver plano de red

Procesamiento de datos:

Los datos serán procesados en el software Sewer Cad empleando los siguientes modelos matemáticos. Flujos a considerarse es el flujo uniforme y permanente.

PIEZA	DISEÑO			CONDICIONES DE FLUJO													
	INICIO	FINAL	Longitud L(m)	Pendiente m/km	Diám. m	Qacum. (l/s)	Qdiseño. (l/s)	Capac. Q (lps)	Angulo (°)	Tirante y(m)	Area (m2)	P (m)	R (m)	Veloc. (m/s)	Capacidad tubo	T. tractiva (Pa)	mensaje
TUB-2	Bz-2	Bz-1	13.40	22.00	0.160	7.86	7.86	27.05	2.55	0.057	0.0064	0.204	0.031	1.23	29.05%	6.75	Oks
TUB-3	Bz-2	Bz-3	67.50	11.00	0.200	4.71	4.71	33.88	1.96	0.044	0.0052	0.196	0.026	0.91	13.91%	2.86	Oks
TUB-4	Bz-3	Bz-4	68.60	11.00	0.200	4.62	4.62	33.84	1.96	0.044	0.0052	0.196	0.026	0.89	13.67%	2.86	Oks
TUB-5	Bz-4	Bz-5	13.80	11.00	0.200	3.08	3.08	34.16	1.96	0.044	0.0052	0.196	0.026	0.59	9.02%	2.86	Oks
TUB-6	Bz-5	Bz-6	22.00	73.00	0.200	1.54	1.54	88.44	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.21	1.75%	7.73	Oks
TUB-7	Bz-6	Bz-7	64.20	14.00	0.200	1.50	1.50	39.49	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.80%	2.50	Oks
TUB-8	Bz-8	Bz-4	38.50	56.00	0.200	1.50	1.50	77.53	1.18	0.017	0.0013	0.118	0.011	1.18	1.93%	5.93	Oks
TUB-9	Bz-9	Bz-5	39.20	19.00	0.200	1.50	1.50	45.35	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.31%	3.39	Oks
TUB-11	Bz-10	Bz-11	45.30	14.00	0.160	1.54	1.54	21.67	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.85	7.13%	2.00	Oks
TUB-12	Bz-11	Bz-12	47.10	19.00	0.160	1.62	1.62	25.00	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.89	6.47%	2.71	Oks
TUB-14	Bz-13	Bz-14	75.00	14.00	0.200	1.58	1.58	38.63	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.55	4.09%	2.50	Oks
TUB-15	Bz-14	Bz-12	51.60	12.00	0.200	3.25	3.25	35.38	1.96	0.044	0.0052	0.196	0.026	0.63	9.19%	3.12	Oks
TUB-16	Bz-15	Bz-16	20.30	37.00	0.160	1.50	1.50	34.81	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.82	4.31%	5.28	Oks
TUB-17	Bz-16	Bz-2	33.50	51.00	0.160	3.04	3.04	40.72	1.77	0.029	0.0025	0.141	0.018	1.21	7.46%	8.91	Oks
TUB-18	Bz-17	Bz-16	49.80	24.00	0.160	1.50	1.50	27.83	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.82	5.39%	3.42	Oks
TUB-19	Bz-18	Bz-19	88.70	16.00	0.250	1.50	1.50	75.79	1.18	0.021	0.0020	0.147	0.013	0.76	1.98%	2.12	Oks
TUB-20	Bz-19	Bz-14	43.90	25.00	0.160	1.57	1.57	28.65	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.86	5.49%	3.56	Oks
TUB-22	Bz-20	Bz-13	25.40	15.00	0.200	1.53	1.53	39.61	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.54	3.86%	2.67	Oks
TUB-23	Bz-21	Bz-10	71.50	15.00	0.200	1.50	1.50	39.73	1.57	0.029	0.0029	0.157	0.018	0.53	3.78%	2.67	Oks
TUB-24	Bz-22	Bz-20	51.00	14.00	0.160	1.50	1.50	21.49	1.57	0.023	0.0018	0.126	0.015	0.82	6.98%	2.00	Oks
TUB-25	Bz-23	Bz-1	17.90	33.00	0.200	7.90	7.90	59.49	2.06	0.049	0.0059	0.206	0.029	1.34	13.29%	9.26	Oks
TUB-26	Bz-12	Bz-23	14.30	41.00	0.160	4.94	4.94	36.77	1.96	0.036	0.0033	0.157	0.021	1.49	13.44%	8.52	Oks
TUB-27	Bz-23	OF-1	8.80	47.00	0.200	12.84	12.84	70.75	2.26	0.057	0.0074	0.226	0.033	1.73	18.15%	15.16	Oks

Figura 73. Resultados del procesamientos

Fuente :propia

Para los datos obtenidos en la tabla se determinan por las siguientes formulas:

El caudal minimo según el reglamento es 5 l/s

Para calcular la pendiente se debe restar las cotas de fondo del Buzón entre la longitud de tubería nos dara como resultados en mm lo cual lo multiplicamos por 1000 para que nos de en m/km. Esto debe considerarse para cada tramo.

Tenemos que considerar el diametro de la tubería no minima de 160 mm.en pcv .

El caudal acumulado oh caudal del diseño debe ser menos a 1.5 o considerar 1.50 .

El ángulo de sera dada la pendiente x diametro x elcaudal x formula mannig(0.013)

El tirante hidraulico estara dada (diametro/2x(1-cos Ángulo /2)

el area de la tubería es el diametro por la tirante hidraulico

El perimetro de la tubería esta dada el diametro por el ángulo

Radio hidraulico esta dado por el area y el perimetro

La velocidad se determina por el caudal de criterio por el area de la tubería /100

La capacidad del tubo esta dado por el caudal de diseño / el caudal de l/ps

La tracción tractiva esta dado agua especifico que es 1000 x gravedad x RH X (S²/1000)

$$\sigma_t = \gamma R_h S_o > 1Pa$$

Considerar a todos las formulas establecidas basarse al reglamento nacional de edificaciones

3.3.2 Diagnóstico de los Buzones

En el centro Poblado Santa cruz, se observaron Buzones en diferentes calles, avenidas y Pasaje, Buzones que no cumplían con las normas:

La altura mínima para el sistema de alcantarillado sanitario debe de tener 1.20 altura



Figura 74 .Buzón de 0.80 cm

Fuente: propia

En la calle Miramar se encontró Buzones de 0.80 cm de altura que no cumplen con lo normado.

Las tapas de Buzones se encontraron dañados, oxidados por el año transcurrido.

En las medias cañas del buzón se encontró con ciertas cantidades de desechos que en los años futuros originaran atoros.



Figura 75 . Media caña en calla Miramar

Fuente: propia

En el siguiente pasaje San Martin encontramos Buzones atoros y están estancados de aguas residuales. por lo tanto, debe ser debido a la a las cotas de fondo y no tienen la pendiente establecida. Por lo tanto no podemos ver las medias cañas.



Figura 76 .Pasaje San Martin

Fuente: propia

Para la av. Santa Cruz se encontró un buzón existente por debajo del pavimento flexible, la municipalidad del distrito realizado su trabajo para encontrar el buzón y verificar si encontramos aguas residuales dentro del buzón , por ello se observó que el buzón está atorado y no transcurre las aguas residuales por lo tanto no se puede observar la media caña .



Figura 77 .Buzón av. Santa cruz

Fuente: propia



Figura 78 .Buzón en av, Santa Cruz (Buzón lleno de aguas residuales)

Fuente: propia

En la calle Santa Rosa se encontró buzón de 1.00 m también se encontró buzón seco sin agua residuales y su media caña llenos de desechos secos tapa de los Buzones oxidados.



Figura 79 .Buzón en calle Santa Rosa

Fuente: propia



Figura 80 .Media caña calle Santa Rosa

Fuente propia

3.3.3 Plantas compactas de tratamiento de aguas residuales domesticas

Una planta compacta de tratamiento de aguas residuales es adecuada para POBLACIÓN es o comunidades pequeñas, que no tiene un acceso directo a una plata de tratamiento de aguas residuales central, este tipo de plantas se procura instalar cerca de fuentes de aguas naturales como ríos o lagos a DÓNDE serán destinados las aguas ya clarificadas o en terrenos agrícolas según la disposición que tendrá el agua ya tratada. Las plantas por lo general están construidas en acero y se transporta listas para la instalación en el lugar que se requiera.

Las plantas compacta de tratamiento de aguas residuales cuenta con diferentes características dependiendo de la demanda y las necesidades del cliente además del lugar.

La planta compacta de tratamiento de aguas residuales para este caso tendrá por proceso

1. Tratamiento Primario
 - Cámara de rejillas
 - Trampa de aceites y grasas
 - Tanque de homogenización
2. Tratamiento secundario (proceso aerobio)
 - Bio reactor 01 y 02 (rotación de la AMB Bio Media)
 - Sedimentación lamelar y reciclaje de lodos
3. Tratamiento terciario (proceso químico)
 - Ultra filtración
 - Cloración



Figura 81. Planta compacta
Fuente: Dynaflux S, A

Carta de presentación Dynaflux S.A. – PTARD. UCV

➤ Tratamiento primario

Los tratamientos primarios corresponden aquellos que eliminan los sólidos suspendidos presente en las aguas residuales, este tipo de tratamiento se caracterizara por el siguiente proceso:

➤ Cámara de rejillas: Su principal función es retener la basura, materiales sólidos o gruesos que pudieran afectar el funcionamiento de la planta de tratamiento compacta, esta cámara deberá tener espacio suficiente para el almacenamiento temporal del material.

➤ Trampa de aceites y grasas: este tratamiento es necesario para cualquier tipo de instalación de sistema de tratamiento de aguas residuales que contiene porcentajes de grasas y aceites ya sean de origen animal o vegetal.

Las grasas pueden dificultar los procesos de la planta de tratamiento este tipo de trampa está diseñada para facilitar la flotación de las grasas de manera superficial.

➤ Tanque de homogenización: estos tanques sirven para poder regular o disminuir efectos de la cantidad de flujo o de la concentración de las aguas residuales , a la vez iguala los valores para que la capacidad no sobrepase el valor determinado de ingreso a la planta compacta.

Para poder determinar el volumen del tanque es necesario conocer el caudal y el grado de uniformidad que se pretende tener.

1. Tratamiento secundario y terciario:

El tratamiento secundario consiste en diferentes series de procesos que tiene en común la utilización de microorganismos para llevar a cabo la eliminación de materia orgánica biodegradable, este tipo de proceso logra degradar efectivamente la materia orgánica que está presente en las aguas residuales .

Los tratamientos secundarios para aguas residuales pueden ser diferentes procesos como aerobios y anaerobios.

El presente proceso de tratamiento secundario que utilizaremos un proceso aerobio.

En esta parte trataremos en lo que en realidad consiste la planta de tratamiento compacta que utilizaremos que en este caso es una planta compacta DYNAFLUX EEC 30CON, que cumple con las siguientes especificaciones.

DYNAFLUX ECC30CON:

Sistema EEC SOUTH AMERICA S.A.C

Es un sistema de plantas de tratamientos para aguas residuales domésticas, ya que es un sistema moderno el cual tiene un funcionamiento de arranque sencillo y puede tener capacidades desde 6 a 400 m³/día y que esta específicamente diseñada para disminuir los contaminantes domésticos y tiene una tecnología de biodegradación y sedimentación de alta velocidad.

Tiene diferentes ventajas como que está basada en una tecnología AMB Bio Media, es fácil de transportar, mover o expandir ya que no necesita ningún tipo de cobertura es construido, adaptado y transportado en contenedores en ISO estándar y es libre de olores y puede cumplir con cualquier requerimiento de afluentes.



*Figura 82 .Planta compacta dynaflux ec30con
Fuente: brochure_dynaflex.pd*

Tecnología MBBR

Esta tecnología está basada en lechos de medio biológico es un tipo de depuración biológica para agua residuales domésticas, municipales o industriales, más conocido como MBBR.

Esta tecnología se basa en el crecimiento de un tipo de biomasa que tiene forma de una biopelícula en soportes plásticos que se encuentran es constante movimiento con un reactor biológico.

Estos pequeños soportes tiene una superficie elevada específica, lo que posibilita el crecimiento de mayor cantidad de biomasa y que sean de mayor efectividad que la de los floculos biológicos de reactores convencionales.

El MBBR pertenecen a un medio bioóticamente activo que adopta formulas científicas, las cuales dependen de la naturaleza del agua, la mezcla de una variedad de microorganismos beneficia el crecimiento de los oligoelementos de los materiales de polyer.



Figura 83. MBBR

Fuente: https://www.alibaba.com/product-detail/Bio-pac-media-for-water-treatment_892400681.html

Funcionamiento:

La planta compacta utilizara un sistema de bio-filtro en suspensión, lo que permite que este sistema sea autolimpiable y que no requiera de mantenimiento, lo que beneficia la efectividad optima sin la interrupción del mantenimiento periódico, lo que permite la nitrificación efectiva el flujo de agua se creara mediante la aireación que hace circular el medio que lo contiene.

CARACTERISTICAS	UNIDAD	PE01	PE02	PE03	PE04	PE05	PE06	PE07	PE08	PE09	PE10
Tamaño	Mm	φ12*9	φ11*7	φ10*7	φ16*10	φ25*12	φ25*12	φ35*18	φ5*10	φ15*15	φ25*4
Número De Agujeros	Pcs	4	4	5	6	19	19	19	7	40	64
Superficie Eficiente	M2/M3	> 800	> 900	> 1000	> 800	> 500	> 500	> 350	> 3500	> 900	> 1200
Densidad	G/cm3	0,96-0,98	0,96-0,98	0,96-0,98	0,96-0,98	0,96-0,98	1,02-10,5	0,96-0,98	1,02-10,5	0,96-0,98	0,96-0,98
Embalaje De Números	Pcs/cm3	> 630000	> 830000	> 850000	> 260000	> 97000	> 97000	> 33000	> 2000000	> 230000	> 210000
Porosidad	%	> 85	> 85	> 85	> 85	> 90	> 90	> 92	> 80	> 85	> 85
Dosificación De Relación	%	15-67	15-68	15-70	15-67	15-65	15-65	15-50	15-70	15-65	15-65
Membrana De Tiempo	Días	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15	3-15
Nitrificación Eficiente	GNH4-N/m3.D	400-1200	400-1200	400-1200	400-1200	400-1200	400-1200	300-800	500-1400	500-1400	500-1400
Bod5 Oxidada Eficiencia	GBOD5/m3.D	2000-10000	2000-10000	2000-10000	2000-10000	2000-10000	2000-10000	1000-5000	2500-20000	2500-20000	2500-25000
Bacalao Oxidada Eficiencia	GCOD/m3.D	2000-15000	2000-15000	2000-15000	2000-15000	2000-15000	2000-15000	1000-5000	2500-20000	2500-20000	2500-25000
Temperatura Aplicable	°C	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60	5-60
Vida Útil	Año	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15

Figura 84. Modelo

Fuente: https://spanish.alibaba.com/product-detail/k1-k3-biological-filtration-mbbr-bio-filter-media-60788598917.html?spm=a2700.md_es_ES.maylikeexp.29.54c83d0bdLJpzig

Reciclaje de lodos o disposición de lodos:

Existen diferentes maneras disponer de los lodos pero este sistema permite retener los lodos durante un tiempo de 4 meses según indica su diseño de vertimiento de depuración diaria.

Y se pueden disponer de ella después a través del uso de un camión cisterna, lecho de secado de lodos, centrifugados de lodos y filtro prensa de lodos.

Especificaciones del sistema EEC 30CON

Es un sistema adaptado y personalizado a las exigencias del cliente, del tipo del agua a tratar y las condiciones de la ubicación o ciudad donde se instalará para garantizar su correcto funcionamiento.

Tabla 29.

Modelo

MODELO			
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	15COM	30COM
FLUJO	m3/d	110	240
LONGITUD	mm	4500	9000
ALTURA	mm	2200	2200
ANCHO	mm	2192	2192
CONSUMO ELÉCTRICO	HP	7	10
PESO DE CARGA	kg	5895	10450
PESO OPERANDO	kg	18085	38380

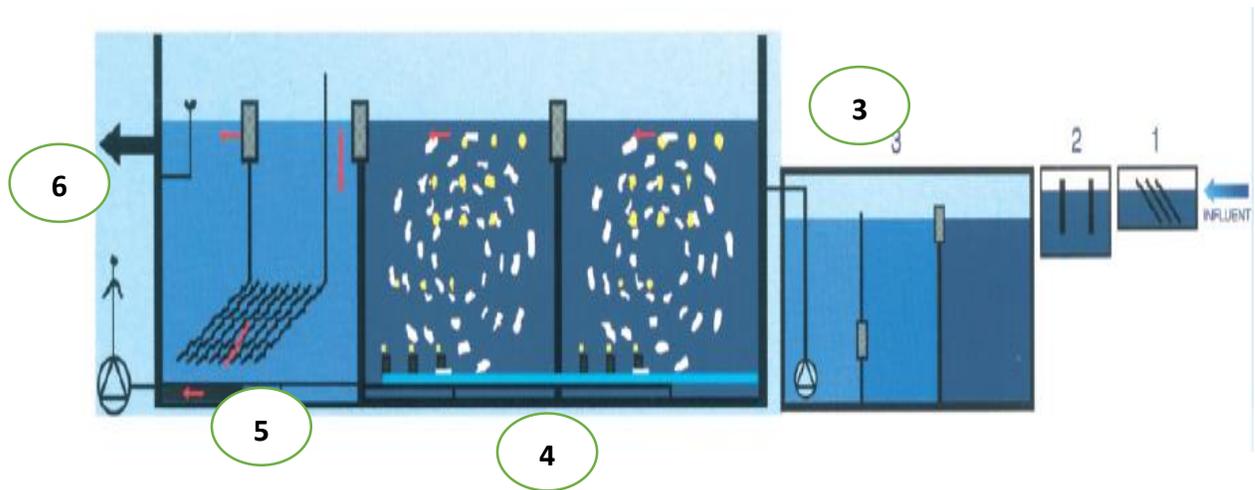
Fuente: brochure_eec_pdf

Figura 85.ventajas

Fuente: planta compacta

CUADRO COMPARATIVO	
PTAR CONVENCIONAL	EEC 15COM, 30COM
<ul style="list-style-type: none">• requiere un espacio mayor• interrumpe su funcionamiento en la recirculación de lodos• una vez al año se tiene que realizar la inoculación de lodos• produce lodos flotantes• instalación fija• produce olores• su diseño es exacto para ciertas temperaturas en temperaturas mayores su supervivencia peligra• requiere de estructuras de concreto• su mantenimiento, costo y operación es mayor	<ul style="list-style-type: none">• necesita de un mínimo espacio• la recirculación de lodos no produce interrupciones en el sistema• el AMB BIO MEDIA tiene un tiempo de vida útil de 20 años• no produce lodos flotantes• es reubicable• no produce olores• conserva su temperatura interna durante el proceso biológico• solo requiere de una mínima estructura de concreto como una losa• su costo, mantenimiento y operación es mínimo

Sistema de funcionamiento:



*Figura 86 .Sistema de funcionamiento
Fuente: planta compacta*

1. Cámara de rejillas
2. Trampa de grasa
3. Tanque de homogenización
4. Bio Reactor 1 y 2
5. Sedimentación final y reciclaje de lodo
6. Efluente tratado

IV.DISCUSIÓN

El diseño del sistema de alcantarillado está diseñado para reestablecer el diseño y el caudal calculado al futuro 2039. El caudal de diseño para el sistema de alcantarillado es 1.049 l/s este caudal está diseñado para todo el Centro Poblado Santa Cruz. También se observó los Buzones se observó Buzones con alturas mínimas a las de 1.20 en algunos tramos correspondiente, de esta manera se procesó todos los cálculos al programa sewerCAD v10, obteniendo así la pendiente de cada colector, de esta manera también verificando las tracción tractiva según lo normado debe ser de <1.0 pa. La tensión tractiva máxima es de 15.16 Pa y la mínima es de 2.00 Pa.

De acuerdo a los datos establecidos para la norma OS.070 de aguas residuales se tendrá que considerar mínimos y máximos en los en los tramos que tengan errores de pendientes, cota de fondo para considerar la altura mínima a los Buzones. También tener en cuenta cuantos años de vida útil tiene los Buzones, por el mismo diagnóstico se pronunciaron los habitantes que el sistema tiene 15 años de antigüedad. Por ello nos indica la norma la norma OS.070 que la estructura deberá ser de 20 años.

El diseño del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Santa Cruz, se viene generando atoros en los Buzones, para ello se realizó una evaluación, a la cual fueron semejantes a la Jara y Peña (2016) en su tesis hizo una evaluación y diseño del sistema de alcantarillado aplicando el programa sewerCAD versión v10 sector 1 de la ciudad de Chota del departamento de Cajamarca, llegó a diseñar un red de alcantarillado para 20 años de vida útil, también ayudó al proyecto con el programa sewerCAD diseñar en menos tiempo ya que el programa ayudó a medir alturas necesarias $H:1.20$ que están en el parámetro establecido y de esta manera beneficiará a más de 4587 habitantes. También Flores (2016) en su tesis de evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario, evaluó si su diseño existente está en capacidad de transportar esa cantidad de aguas residuales y así identificar con el parámetro establecido para dar solución a su problema para su proyecto llegó a la conclusión que su caudal es mayor y las tuberías no soportan la capacidad.

Así mismo llega a concordar con Rengifo y Safora (2017) en su tesis propuesta de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento, que el problema es por falta de pendiente, conductos a gravedad . Ya que los caudales ofrecidos es menor a los caudales exigidos. Por ello Arocutipa (2015) en su tesis de evaluación y propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales, plantea la propuesta con el fin de reducir las contaminaciones por la mala descarga de las aguas residuales , en nuestro proyecto también se establecerá una planta de tratamiento compacta ya que es óptimo para el centro poblado y para la cantidad de número de habitantes la planta que se establecerá según el proveedor llamado **DYNAFLUX ECC30CON** ya que determina con el espacio suficiente en la zona .

V.CONCLUSIONES

Las conclusiones de la investigación fueron:

El diseño del sistema de alcantarillado favoreció al Centro Poblado Santa Cruz ya que en el diseño existente existe observaciones de errores, ahora con este diseño a futuro al 2039 se corrigió en todos los tramos se cumple con la pendiente, tensión tractiva velocidad y también considerando alturas de Buzones como mínimo $H=1.20$ ya que los resultados cumplen con los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones

Las aguas residuales se relacionan significativamente con el diseño del sistema de alcantarillado ya que tuvimos como demanda de desagüe que es igual al Caudal de criterio $QP=1.049$ L/S la cual cumple con los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones, os 070. Finalmente las aguas residuales se transportaran al su punto final, disminuyendo la contaminación del Centro Poblado Santa Cruz a su debida planta de tratamiento compacta.

La infraestructura influye directamente con el diseño del sistema de alcantarillado ya que las aguas residuales pasaran por un proceso de evacuación como tratamiento de cámara de rejillas, tramo de aceites y grasas y tanque de homogenización .para ellos se realizó un estudio de mecánica de suelos según su clasificación es de grava limosa

La planta compacta **DYNAFLUX ECC30CON** genera un buen resultado para el diseño del sistema de alcantarillado óptima para POBLACIONES de mil habitantes ,tiene un funcionamiento de arranque sencillo, tiene su capacidad de 6 a 400 m³/día , tiene una tecnología bio reactor 01 y 02 rotación de la amb y bio media y un sedimentador de alta velocidad.

VI.RECOMENDACIONES

Sugerencias futuras para el diseño:

Se recomienda a la Municipalidad de San Luis Provincia de cañete implementar la planta de tratamiento compacta ya que el diseño expuesto por los autores se calculó el diseño del sistema de alcantarillado, la cual sea beneficiada a la población del Centro Poblado Santa Cruz.

Diseñar sistemas de alcantarillado, respetando los diámetros y pendientes con el tipo de materiales correspondientes ya que cualquier variación cambia las condiciones hidráulicas, respetando lo mínimo y máximo de parámetros establecidos, por ello se debe de leer bien el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Al realizar el sistema de alcantarillado en el programa sewerCAD, debe de tener un punto de descarga de las aguas residuales final a la entrada de la Planta de tratamiento compacta.

Para el aprovechamiento de las aguas residuales, se recomienda realizar un mantenimiento adicional que incluya la desinfección ya que se pueda utilizar como riego de cultivos agrícolas en zonas rurales.

Finalmente buscar más informaciones sobre la planta compacta ya que se puede utilizar para POBLACIONES pequeñas y es una tecnología nueva, también cumple con todos sus estándares de calidad.

REFERENCIAS

- Alfaro Melgar, J & Carranza Cisneros, J y Gonzales Reyes, I (2014). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales* (tesis pregrado). Universidad de el salvador, San salvador.
- Arocutipá Lorenzo, J. (2015). *Evaluación y propuesta técnica de una planta de tratamiento de aguas residuales* (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Ingeniería, Puno, Perú.
- Barreros Ortiz, M. (2017). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario con la depuración de las aguas residuales*. Universidad Técnica De Ambato .Facultad De Ingeniería Civil Y Mecánica, Ambato, Ecuador.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* .Colombia: Pearson Educación.
- Cedrón, O. Cribilleros, A. (2017).*Diagnostico del sistema de aguas residuales en Salaverry y propuesta de solución* (tesis pregrado) Trujillo, Perú.
- Cerquin Quispe, R (2014). *Evaluación de la red de alcantarillado Sanitario* (tesis pregrado).Universidad Nacional De Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Cortes Booder, L y Suarez Lozano K. (2015). *Evaluación y diagnóstico de la red de alcantarillado básico sanitario de acuerdo con los criterios del RAS 2000*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Facultad De Ingeniería, Bogotá, Colombia.
- Espinoza Paz, R. (2015). *Planta de tratamiento de aguas residuales*. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería, Piura, Lima.
- Fernández de Lara, G (2014). *Problemática de los sistemas de alcantarillado* (tesis pregrado).universidad autónoma de México, México
- Flores Palomino, A. (2016). *Evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario* (tesis pregrado).Universidad Andina Del Cusco, Cuzco, Perú.
- Flores Palomino, A. (2016). *Evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario* (tesis pregrado).Universidad Andina Del Cusco, Cuzco, Perú.

- Hernandez, R. (2010) *Metodología de la investigación* .Mexico: S.A. de C.V
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta edi .México, México
- Jara Iparraguirre, E y Peña Moreno, F. (2016).*Evaluación y diseño del sistema de alcantarillado del sector n° 1 de la ciudad de chota del departamento de Cajamarca aplicando el programa sewercad versión 8i* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Del Santa .Facultad De Ingeniería, Nuevo Chimbote, Perú.
- Jiménez Terán, J. (2014). *Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*. Facultad de ingeniería civil Universidad Veracruzana. Xalapa, México.
- López, R. (2010).*Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados*.2do, Bogotá, Colombia Ediciones B.
- Mendoza ,J.(2015). *Topografía*. Perú: Segrin eirl.
- Moran Villega, D. (2014).Diseño de planta de tratamiento de aguas residuales (tesis de grado). Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ingeniería, Asunción, Guatemala.
- Nogal, S y Quispe. *Diseño y método constructivos de sistemas de alcantarillado y evacuación de aguas residuales*. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba ,2009.
- Pavco .S.A, (s.f.). <http://www.pavco.com.co>
- Pérez, R. (2013).*Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras*.1ª, ed. – Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Quezada, w., Quezada, c., (2011). SewerCAD. 1^{er} edi, Lima, Perú.
- Rengifo Alayo, D. y Safora Herrera, R. (2017) *Propuesta De Diseño De Un Sistema De Alcantarillado Y/O Unidades Básicas De Saneamiento* (Tesis pregrado). Universidad Privada Del Norte. Facultad de Ingeniería, Trujillo, Perú.

- Robalino Cepeda, L. (2015). *Estado del Arte en la Determinación de la Condición de Redes de Alcantarillado y su Necesidad o no de ser Sometidas a Renovación o Rehabilitación*. Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia.
- Salinas Rodríguez, E. y Zepeda Lima, M. (2017). *Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento*. Universidad De El Salvador. Facultad De Ingeniería, Santa Ana, El Salvador Centroamérica.
- UNATSABAR (2005). *Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Organización panamericana de salud, OPS/CEPIS/05.169*, Lima, Perú.
- Vargas Porras, H (2018). *Planteamiento metodológico para el diseño de un alcantarillado sanitario en zonas rurales*. Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia.
- (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Perú
- Gamez, M (2015). *Texto básico autoformativo de topografía general*. Ciudad de Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Reyes Agudelo (2017). *Levantamiento Topográfico de la Biblioteca y la dirección general administrativa del senado. Presentado para optar el título de tecnólogo en topografía*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Carrera 5 este n^a 15-82, Bogotá.
- García Navarro (2005). *Edafología Ciencias Ambientales*. España: Área de Edafología y Química Agrícola. Recuperado de <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/ECAP/ECAL2DPDLFTMicrotop.htm>
- Gonzales Alcaraz (2015) *.Levantamiento mediante gps de una red puntos establecidos para correlacionar los distintos espacios de la universidad en el mismo sistema de coordenadas*. Proyecto realizado, Universidad Politécnica de Cartagena, La milagrosa, plaza de Cronista Isidoro Valverde, España.
- López, F., López, C., Perez, C. (2006). *Elementos de topografía y construcción*. Ciudad de Asturias, España: universidad de Oviedo.
- Casanova, M (2002) *.Topografía Plana*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/davidchacnaarraya/libro-de-topografa-plana-leonardo-casanova>

- García, M (2003). *Curso Básico de topografía*. Ciudad de México, México: Pax México
- Levantamiento topográfico*, (s.f).Recuperado de http://ocw.upm.es/expression-grafica-en-la-ingenieria/dibujo-de-construccion/contenidos/MetodosTopograficos/dc3_metodos_topograficos.pdf
- Pachas, L (2009) .*El levantamiento topográfico uso del gps y estación total*. Ciudad de Trujillo, Venezuela .Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30397/articulo3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, M (2006).*Procedimiento para levantamiento topográfico*. Recuperado de <http://www.utp.ac.pa/sites/default/files/PCUTP-CIHH-AA-101-2006.pdf>
- Quispe Ronal, W. (2017). *Influencia del nivel freático en la determinación de capacidad portante de suelos, en cimentaciones superficiales*. (Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Ayala, C. (2006).*Manual de ingeniería de taludes*. Madrid, España: Instituto y Minero de España.
- Carlos, (s.f.) *Ángulo de fricción* .Recuperado de <https://es.slideshare.net/wandalystevezgarcia/cohesion-y-ángulo-de-fricciodocx-1>
- Sewerage Manual (2013).*Key planning issues gravity collection system.third edition*. Drainage services department. Recuperado de https://www.dsd.gov.hk/EN/Files/Technical_Manual/technical_manuals/Sewerage_Manual_1_Eurocodes.pdf
- Nicholas, p (2002). *Hándbol of wáter and wastewater treatment technologies butterworth henemann*. Recuperado de file:///C:/Users/LUIS%20RODRIGUEZ/Downloads/2001_NicholasPCheremisinoff_HandbookofWaterandWastewaterTreatmentTechnologiesFirstEdition.pdf
- Engineering and design (2002).*Geodetic and control surveying us army corps of engineers*.Recuperado de http://synectics.net/public/library/StreamResource.axd?DSN=pub&Mode=FileImage_Inline&ID=444

Watwe supply ,wáter treatment (1985). *Departments of the army and the air forcé*
.Recuprado de
http://ec.europa.eu/echo/files/evaluation/watsan2005/annex_files/USACE/USACE6%20-%20Water%20Treatment.pdf

John, w, Sons, I (2011). *Soil mechanics foundations*.
<https://kwkhaing.files.wordpress.com/2014/12/budhu-soil-mechanics-foundations-3rd-txtbk.pdf>

Cajigas (1995). Ingenieria de aguas residuales .Recuperado de
http://www.sunass.gob.pe/doc/cendoc/pmb/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=6397

ANEXOS

Anexo 1 .
Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables E indicadores		Metodología
problema general	objetivo general	Hipótesis general	variable 1: Mejoramiento del sistema de alcantarillado		Diseño de investigación
¿En que medida favorece el diseño del sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019 ?	determinar la influencia del diseño del sistema de alcantarillado sistema de alcantarillado con la planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019	El diseño del sistema de alcantarillado favorece significativamente para la planta de tratamiento compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019	Estudios preliminares	Estudios topograficos	Bernal Cesar (2010) : Define que el metodo científico se entiende como un conjunto de reglas y normas para dar soluciones a los problemas de estudio de investigación (p.58) .
				Estudios de suelos	
			Redes de tuberías	caudal de aportes	Tipo :cuantitativa
				Caudal de diseño	Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) La investigación es de tipo cuantitativa ya que se toman las experiencias individuales para las parámetros establecidos en nuestro proyecto brindándonos informaciones de antecedentes , preguntas a los pobladores y herramientas que nos proporciona la ingeniería civil para el proyecto(p.24) .
				Criterio de diseño	
				Caudal de infiltración	
				Caudal de conexiones erradas	
			pendientes		
				velocidad de caudal	Nivel : explicativa
			Buzones	Diamtro de buzón	Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) define "que el nivel descriptivo busca aclarar las características, fenómenos para ser sometido al análisis. Para poder proceder y medir el la información de forma independiente" (p.79).
				altura de buzón	
				Media caña o Canaletas	
			variable 2: Planta de tratamiento compacta		diseño: no experimental
			Aguas residuales	caudal	Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) afirma que se realiza sin manipular delibe radamente las variables ya que son estudios que no varían intencionalmente las variables independientes, para ello solo se observa los fenómenos tal como se muestra v poder analizarlo (p.149).
					METODO DE INVESTIGACIÒN
					LA POBLACIÒN : Esta conformado Centro Poblado Santa Cruz con sus areas de lotes correspondiente
			Infraestructura	Camara de rejás	Muestra : conformado por el sistema de alcantarillado y sus areas correspondiente
				Trampa de aceites y grasas	
				tanque de homogenización	Tecnica : Es poder recolectar datos de la investigación
			Planta compacta	Bio reactor 01 y 02 (rotacion de la AMB Y bio media)	
					Sedimentador lamelar y reciclaje de lodos

Fuente: propia

Anexo 2.
calibración del equipo de topografía



GEOTOM S.A.

SERVICIO TECNICO - VENTAS Y ALQUILER - GEODESIA - TOPOGRAFIA - MICROSCOPIA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 00241518

Lima, 03 de Febrero del 2019

PROPIETARIO: NICANOR PONGO SILVA

DATOS DEL INSTRUMENTO

Instrumento: ESTACION TOTAL	Precisión : 5"
Marca : TOPCON	Lectura directa
Modelo: ES 105	Telescopio 30 X
Serie : GZ2116	Constante de Estadía 100
GARANTIA : 06 meses	

METODOS Y TRAZABILIDAD APLICADA DE LOS PATRONES

El control y calibración de ángulos se constatan con un nivel Colimador KERN GK-23 –FB1090A con Telescopio 30X cuyo retículo enfocado al infinito el grosor de sus trazos está dentro de 01".

Colimador KERN NK-3 con Telescopio 30X grosor del retículo enfocado al infinito sus Trazos están dentro de 01".

Verificado periódicamente con Teodolito KERN DKM-2ª con precisión de 01" lectura directa e inversa y Teodolito WILD MOD. T-2 con precisión de 01" lectura directa e inversa

El control de distancia y calibrar la constante promedio en distancias, se hacen las mediciones en una base establecida con una ESTACION TOTAL SOKKIA MOD. SET-330R Nueva de precisión en distancias +/- (2mm+2ppm línea de base medidas

El control de ángulos se realiza en base fijada a la pared fuera de vibraciones e influencias del clima con los retículos enfocados al infinito

Las distancias son medidas con ESTACION TOTAL con base fijada en la pared y el prisma estacionado sobre un trípode con bastón centrador en cada punto de control establecido.- Teniendo en cuenta la temperatura y la presión atmosférica

NORMAS: Desviación estándar ISO 9001/JISQ-9001/2000

PROCEDENCIA: JAPON-SOKKIA-CORPORATION

PATRON	ESTACION TOTAL	DIFERENCIA
ANG:HZ:00°00'00" /180°00'00"	00°00'00"/180°00'00"	00"
ANG. V: 90°00'00"/270°00'00"	90°00'00"/270°00'00"	00"
INSERTIDUMBRE ± 02"		
Observación	100% Operativo	

Resultado: precisión y estabilidad 1.5", Angulo medido en ambiente sin distorsión

Av. 28 de Julio N° 363 Of.202 Lima 1
Teléf. 332-20.27
info@geotomsa.com –ventas@geotomsa.com
www.geotomsa.com



Fuente: geotom S.A

Anexo 3.
Reportes de ensayos de suelos humedades



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

TEBIS	Diseño del Sistema del Alcantarado con planta de tratamiento comestida para el Centro poblado Santa Cruz - Cafesa 2019.	MUESTRA	SUELOS
		IDENTIFICACIÓN	El que se indica
		CANTIDAD	50 Kg
REFERENCIA	CARTA N° 0016-2019/CP-ING CIVIL/UCV LIMA ESTE.	PRESENTACIÓN	Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN	2019-06-10	FECHA DE ENVAYO	2019-06-11 a 14.

NTP 339.127 (2 014)	SUELOS. CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (*)	
	IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
	CALICATA 01, M-1	13,7
	CALICATA 01, M-2	8,6
	CALICATA 01, M-3	23,4
	CALICATA 02, M-1	23,0
	CALICATA 02, M-2	23,4
	CALICATA 02, M-3	22,0
	CALICATA 02, M-4	25,8
	CALICATA 03, M-1	11,5

Observaciones:

(*) Referencia: ASTM D-2216 (2 016) "Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock".

- Muestra proporcionada e identificada por el solicitante.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 2019-04-29
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados de sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 002 - 98/90 DE SUPLEN. COM. Nº 01 38)
- Este documento no cubre el estudio de los materiales analizados, sino la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

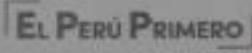


En: usuario
MCA (2 153)
Fecha: _____

Av. Túpac Amaru N° 250 - Miraflores, Lima 25, Perú
T: (51) 1 4815707
www.mtc.gob.pe



RESOLUCIÓN N° 001 PARA ALFONSO SAN BLAS DEL CARRERA
Lima, 10 de Junio de 2019



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 4 .
Reportes de ensayos de suelos humedades



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

UBICACION	"Distrito del Distrito del Montañonero con planes de tratamiento compada para el Centro poblado Santa Cruz - Cañete 2019"	MUESTRA	SUELOS
REFERENCIA	LICITACION N° 02/19/2019/01/01/000 CIVIL-UDV/UMV ESTC	IDENTIFICACION	El que se indica
FECHA DE RECEPCION	2019.06.10	CANTIDAD	60 Kg.
		PRESENTACION	Bolsas de polietileno
		FECHA DE ENSAYO	2019.06.11 al 14

NTP 339.127 (2 014)	SUELOS. CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (%)	
	IDENTIFICACION	RESULTADO (%)
	CALICATA 03: M-2	30,4
	CALICATA 04: M-1	3,8
	CALICATA 01: M-2	5,9
	CALICATA 04: M-3	2,4
	CALICATA 05	5,5
	CALICATA 06	9,5
	CALICATA 07	12,8

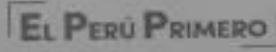
LIBERTAD
 (*) Referencia: ASTM D-2216 (2 010) "Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock"
 - Muestra proporcional a la identificada por el solicitante
 - Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 2019.04.29
 - Los resultados de este ensayo, emitidos en el presente, son utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 002 - 951NCE-CCP - CRT del 07.01.98).
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



USK120491
peh0201



BACHINO ORLANDO SAN MIGUEL CABRERA
Lima, 10 de Junio de 2019



Av. Topal Anco Nº 150 - Renac, Lima 25 Perú
T: (011) 4812707
www.rtc.gob.pe

Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 5.
Peso específico



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PESES	: "Diseño del Sistema del Alcantarado con grava de tratamiento compacta para el Centro poblado Santa Cruz - Cajeme 2018"	MUESTRA IDENTIFICACIÓN	: SUELOS E1 que se indica
REFERENCIA	: CARTA N° 0016-2018/CP-INO-CARU-UCV/MA-ESTE	CANTIDAD	: 85 Kg
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2018/06/10	PRESENTACIÓN	: Sacos de polietileno
		FECHA DE ENSAYO	: 2018 06 11 a 20

MTC E-204 (2 018)	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (1)	
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO
CALICATA 01 M-1	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2.683
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2.681
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2.712
	Absorción (%)	0.88
CALICATA 01 M-2	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2.738
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2.53
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2.778
	Absorción (%)	0.52
CALICATA 01 M-3	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2.677
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2.640
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2.678
	Absorción (%)	0.88
CALICATA 03 M-1	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2.666
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2.684
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2.712
	Absorción (%)	0.60
CALICATA 03 M-2	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2.704
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2.732
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2.762
	Absorción (%)	1.33

Observaciones:

(1) Referencia ASTM C-127 (2015): "Standard test method for determining relative density (specific gravity) and absorption of coarse aggregate"

Muestra proporcionada e identificada por el fabricante

Fecha de orden de ensayo y preparación: 2018.04.29

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0002 - SEMOCECOM - CRT del 07.01.88)

Este documento no autoriza el empleo de los materiales ensayados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LABORATORIO
DE ENSAYOS



LABORATORIO DE ENSAYOS
DE SANGRELLI

SAC-INC ORLANDO SAN MIGUEL CABRERA
1708 - 16 de Julio de 2018

L-BA-02006
versión:

Av. Túpac Amaru N° 150 - Email: Lima 35 Perú
T: (511) 4618757
www.lba.com.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 6.
Peso específico



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

TESIS	Diseño del Sistema de Alumbrado con placas de iluminación compacta para el Centro comercial Santa Cruz - Callao 2019	MUESTRA	SUELOS
REFERENCIA	CARTA N° 0018-2019/EP-MG-CVIL-UCV/LMA-EDTE	IDENTIFICACIÓN	El que se indica
FECHA DE RECEPCIÓN	2019.05.12	CANTIDAD	80 kg
		PRESENTACIÓN	Sacos de polietileno
		FECHA DE ENSAYO	2019.05.17 al 22

MTC E-306 (2 016)	AGREGADOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (*)	RESULTADO
IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	
CALICATA 04: M-1	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,693
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2,692
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,708
	Absorción (%)	0,35
CALICATA 04: M-2	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,655
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2,697
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,688
	Absorción (%)	0,46
CALICATA 04: M-3	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,623
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2,653
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,701
	Absorción (%)	1,06
CALICATA 05	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,698
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2,674
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,701
	Absorción (%)	0,59
CALICATA 06	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,661
	Peso específico bulk (base saturada) g/cm ³	2,663
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,722
	Absorción (%)	0,94
CALICATA 07	Peso específico bulk (base seca) g/cm ³	2,692
	Peso específico bulk (base natural) g/cm ³	2,675
	Peso específico aparente (base seca) g/cm ³	2,775
	Absorción (%)	0,88

Observaciones:

- (*) Referencia: ASTM C-137 (2011). "Standard test method for density, relative density, specific gravity, and absorption of coarse aggregate"
- Muestra proporcionada e identificada por el solicitante
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 2019-04-28
- Los resultados de ensayo no deben ser utilizados, como una certificación de conformidad con normas de precisión si como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 3082 - 08/INDECOPI - CRT del 07.01.90)
- Este documento no surtirá el efecto de un informe analítico, siendo la interpretación de los datos de exclusiva responsabilidad del usuario



USA 20076
entón



BACH. ING. ORELIANO SAN MIGUEL CABRERA
Lima, 10 de Mayo de 2019.

Av. Túpac Amaru Nº 152 - Bº Sur, LIMA 9º Pº. T: (511) 4613757 www.mtc.gob.pe

EL PERÚ PRIMERO

Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 7.
Peso específico



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

INFORME DE ENSAYO N° 1 2 0 - 2019 - MTC/19.01

TEMA	"Estudio de Preparación y trial de 2000 del proyecto Mejoramiento de la Carretera A1-103 y A1-108 por partes de servicio, ubicada en los Regiones de Ayacucho y Apurímac."	MUESTRA	Agregada
		IDENTIFICACIÓN	El que se indica
		CANTIDAD	44.80 a 55.62
REFERENCIA	RCC N° 078-2019 - PE - 03	PRESENTACIÓN	800g de probetas
FECHA DE RECEPCIÓN	2019-04-25	FECHA DE ENSAYO	2019-05-30 a 31

MTC F - 113.17.016L	SUELOS, MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DE MENOS DE 75 (µ)	
	IDENTIFICACIÓN	RESULTADO
	CALICATA 01, M-1	2.608
	CALICATA 01, M-2	2.857
	CALICATA 01, M-3	2.729
	CALICATA 02, M-1	2.688
	CALICATA 02, M-2	2.637
	CALICATA 02, M-3	2.585
	CALICATA 02, M-4	2.400
	CALICATA 03, M-2	2.593

Observaciones:

(1) Referencia: ASTM D - 854 - (2.014) "Standard test methods for specific gravity of soil solids by water pycnometer".

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante.

Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del tiempo de exclusión responsabilidad del usuario.

Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce. (Resolución N° 0027 - 98.943CECOP - CRT del 07.01.98).

Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del tiempo de exclusión responsabilidad del usuario.



Letra (0028):
pasadocarpim



BACHINQ ORLANDO SAN MIGUEL CABRERA
Lima, 30 de Junio de 2019

Av. Túpac Katari N° 140 - Miraflores Lima 25 Perú
T. 011 2174823707
www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 8.
Peso específico



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

INFORME DE ENSAYO N° 1 2 0 - 2019 - MTC/19.01

TÍTULO	"Metodo de Pruebas para el peso específico de suelos" Ministerio de la Defensa A.V. 100 y A.V. 105 por norma de servicio. Licitados en los Registros de Fomento y Adquisición	MUESTRA	: Agrados
REFERENCIA	: REC N° 079-2019 - PE - 03	IDENTIFICACIÓN	: El que se indica
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2019-04-23	CANTIDAD	: de 60 a 95 kg
		PRESENTACIÓN	: Sacos de polietileno
		FECHA DE ENSAYO	: 2 019-06-23 al 13

MTC E - 113 (3 018)	SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS DE UN SUELO (*)	RESULTADO
	IDENTIFICACIÓN	
	CALICATA 04 M-1	2,807
	CALICATA 04 M-2	3,415
	CALICATA 04 M-3	2,595
	CALICATA 05	2,652
	CALICATA 06	2,703
	CALICATA 07	2,645

Observaciones:

- (*) Referencia: ASTM D - 854 - (2 014) "Standard test methods for specific gravity of soil solids by water pycnometer"
- Muestra proporcionada e identificada por el solicitante.
- Este documento es copia del informe de los materiales analizados. EL/OS SE RESPONSABILIZA/AN del manejo de cualquier responsabilidad del usuario.
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 002 - 96-INCOOP1 - CRT del 27.01.96)
- Este documento es copia del informe de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

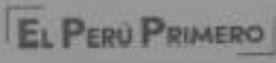


154-00000
0000000000



SACFI INC. ORLANDO SAN MIGUEL CABRERA
Lima, 23 de Junio de 2019

Av. Francisco de Paula N° 150 - Miraflores, Lima 25, Perú
T. (011) 4637707
www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 9.
Reportes de clasificación de suelos



REPORTE DE ENSAYO

TESE: Clasificación de Suelo del Asfalto hecho con polvo de tratamiento Admixto para el Camino público Santa Cruz - Carretera 207R

REFERENCIA: CARTA N° 00-06-2019-IMP-ING-DIREL-UCVULMA ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN: 2019.03.10

MUESTRA: SUC005

IDENTIFICACIÓN: E1 que se indica

CANTIDAD: 50 Kg

PRESENTACIÓN: Saco de polietileno

FECHA ENSAYO: 2019.03.12 a 14

MALLAS		NORMAS ENSAYO	CALCETA N° 01		CALCETA N° 02		CALCETA N° 03		CALCETA N° 04		CALCETA N° 05	
TIPO METRICA	ABERTURA (mm)		RET (%)	PASA (%)								
2"	50.800	N° 400 (0.075)										
2 1/2"	63.500											
2"	50.800			100		100		100				
1 1/2"	38.100			13	87	5	95	4	96			
1 1/4"	35.400			2	98	4	96	2	98			
3/4"	19.000			0	100	0	100	0	100			
1/2"	12.500			0	100	1	99	4	96			
3/8"	9.500			0	100	0	100	3	97			
1/4"	6.300			0	100	0	100	4	96			
N° 4	4.750			2	98	1	99	6	94			
N° 6	2.500			1	99	0	100	2	98			
N° 8	2.000			1	99	0	100	1	99			
N° 10	1.500			0	100	0	100	0	100			
N° 12	1.180			1	99	1	99	0	100			
N° 15	1.000			1	99	0	100	0	100			
N° 20	0.840			1	99	0	100	0	100			
N° 30	0.600			1	99	1	99	0	100	100		100
N° 40	0.420			1	99	4	96	0	100	1	99	0
N° 50	0.300			1	99	10	90	0	100	2	98	0
N° 60	0.250			4	96	27	73	0	100	5	95	0
N° 75	0.200		2	98	8	92	1	99	2	98	0	
N° 100	0.150		0	100	12	88	1	99	8	92	0	
N° 200	0.075		81	19	6	94	0	100	60	40	60	
N° 250		N° 400 (0.075)	81	19	6	94	0	100	60	40	60	
UNITE LIQUIDO (Malla N° 40)	MTC 8-110 (20.0)		26				26		24		44	
UNITE PLASTICO (Malla N° 40)	MTC 8-110 (20.0)		25		N/A		26		23		26	
INDICE PLASTICO (%)	MTC 8-110 (20.0)		6		N/A		12		11		16	
Clasificación SUCS	N° 300 (0.425)		CL		SP-5M		M		CL		MS	
Clasificación AASHTO	N° 200 (0.075)		A-4(1)		A-3(2)		A-6(1)		A-0(2)		A-7.5(1)	

Observaciones:
 - Muestra proporcionada e identificada por el SUCSPP.
 - Fecha de ensayo y preparación: 2019.03.12
 - Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una declaración de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. (Resolución N° 000-2019-CONCEP-CERT del 07.01.19)
 - Este documento no sustituye en ningún caso a los manuales aplicados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

EL PERU PRIMERO

SACHINO, CARRANZA Y CAJAMA
 Lima, 12 de marzo de 2019

EL PERU PRIMERO

Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 10.
Reportes de clasificación de suelos



REPORTE DE ENSAYO

TEMA: Clavo del Sistema del Acoplamiento con plancha de latamiento controlada para el Camino peatonal Santa Cruz - Calle 2019

REFERENCIA: CARTA N° 3214-2019-CP-INCIV-UCV/MA.ESTE.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2019.08.13

MUESTRA IDENTIFICACIÓN: SUELO

CANTIDAD: 50 kg

PRESENTACIÓN: Saca de polietileno

FECHA ENSAYO: 2019.08.13 a 14

MALLAS		DENOMINACIÓN	CALCETA N° 01		CALCETA N° 04		CALCETA N° 07		CALCETA N° 08		CALCETA N° 01			
SEÑAL AMERICANA	ÁMBITURA (mm)		RET. (%)	PASA (%)										
2"	75.200	SPT 40/10 (2019)												
2 1/2"	85.000													
2"	90.000						100				100			
2 1/2"	95.000						0	86		100	25	75		
3"	105.400						0	85	0	97	60	37		
3 1/2"	115.000						0	82		97	0	28		
4"	125.000						0	78		97	0	23		
4 1/2"	135.000						0	71	1	98	2	21		
5"	145.000						0	64	2	94	2	19		
5 1/2"	155.000				100		4	66	1	93	1	18		
6"	165.000				1	89		0	57		83	1	17	
6 1/2"	175.000				1	88		0	54		81	2	18	
7"	185.000					99		1	53		80		18	
7 1/2"	195.000				1	87		100	0	50		80	0	13
8"	205.000					97	0	88	2	68	1	80	0	14
8 1/2"	215.000				1	86	1	88	3	65	1	80	1	13
9"	225.000				1	81	1	87	4	61	3	88	1	12
9 1/2"	235.000				1	84	1	88	6	58	4	82	2	16
10"	245.000				2	81	4	80	8	54	27	84	0	7
10 1/2"	255.000				0	80	2	80	1	50	10	85		7
11"	265.000			0	88	0	84	0	76	17	78	1	9	
11 1/2"	275.000			0	88		84		78		75		8	
12"	285.000	NCP 40/10 (2019)	0		0		0		25		0			
Malla (SUELO) (Malla N° 40)	MTS 0.150 (2019)		55		20		18				23			
Malla PLÁSTICO (Malla N° 40)	MTS 0.150 (2019)		24		24		N.P.			N.P.		N.P.		
Malla PLÁSTICO (Malla N° 60)	MTS 0.250 (2019)		11		25		N.P.			N.P.		N.P.		
Malla PLÁSTICO (Malla N° 80)	MTS 0.425 (2019)		03		03		58			58		58-68		
Clasificación SUELO	NCP 208 104 (2014)		CL		CL		SM			SM		SM-UM		
Clasificación AASHTO	NCP 208 104 (2014)		A-6(7)		A-6(7)		A-5(6)			A-3(4)		A-1(2)		

Observaciones:
 Muestra representativa e identificada por el solicitante.
 Fecha de orden de ensayo y/o precio 9001: 2019.04.23
 Los resultados de ensayo no deben ser utilizados salvo una certificación de conformidad por normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0502 de INDECOP-DR7 del 07.07.06).
 Este documento no autoriza el empleo de los materiales probados, salvo la información del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

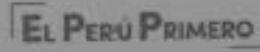


LMA 3880
www.lma.com.pe

Av. Tupac Amaru N° 250 - Miraflores, Lima 20 Perú
T: (011) 4613787
005170546846



BACH INU DR. ANTONIO SANCHEZ EL CARRERA
Calle N° 32 20729946-2014



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 11.
Reportes de clasificación de suelos



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

TEMA: "Cierre del Sistema de Abastecimiento con cierre de Viveros compacto para el Cerro pelado Santa Cruz - Cañete 2019"

REFERENCIA: CARTA N° 0218-2019-CP-INCIVL-UCVSLM-ESTE.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2019 08 09.

MUESTRA IDENTIFICACIÓN: SUELOS

CANTIDAD: El que se indica

PRESENTACIÓN: 60 Kg - Sacos de polietileno

FECHA ENSAYO: 2019 08 12 al 14.

MALLAS		DESIGNACIÓN	CALCULA M 40		CALCULA M 60		CALCULA M 75		CALCULA M 100		CALCULA M 150	
N° S. AMERICANA	ABORTLPA (mm)	NORMAS CHILENAS	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)
1"	25.400	N° 40-20 (1.07)		100		100		100		100		100
2"	50.800											
4"	101.600		14	88	12	98	4	87	10	83	3	90
6"	152.400		23	83	12	78	7	75	7	78	5	84
8"	203.200		7	68	3	73	1	74	3	79	3	81
10"	254.000		5	51	4	64	3	71	7	68	5	78
12"	304.800		5	46	5	54	4	67	8	60	3	72
14"	355.600		3	45	8	58	20	47	18	44	4	69
16"	406.400		2	45	4	61	8	35	8	38	3	66
N° 20	76.200		1	42	2	50	1	37	-	36	-	65
N° 30	47.500		1	41	3	47	-	36	-	33	-	68
N° 40	47.500		-	41	3	46	-	38	-	35	-	65
N° 60	2.000		2	38	4	47	-	35	1	34	-	68
N° 75	1.180		1	28	3	38	1	34	1	34	1	65
N° 100	600		1	26	3	38	1	34	1	34	1	54
N° 150	420		1	27	2	35	1	33	1	34	1	66
N° 200	250		1	20	3	35	1	32	1	31	1	66
N° 300	150		5	26	7	23	2	30	-	31	4	23
N° 400	100		3	20	2	21	4	26	1	26	11	44
N° 600	75		1	22	1	20	2	24	1	27	2	41
N° 840	50	1	21	2	18	5	19	3	24	1	34	
N° 1060	30	ATN 40008 (2012)	21	-	18	-	19	-	24	-	34	-
Grava (30-75) (Malla N° 40)	75-30 (2012)	ATN 40008 (2012)	34	-	21	-	27	-	31	-	29	-
Grava (75-150) (Malla N° 40)	150-75 (2012)	ATN 40008 (2012)	N.P.	-	N.P.	-	23	-	26	-	24	-
Grava (150-300) (Malla N° 40)	300-150 (2012)	ATN 40008 (2012)	N.P.	-	N.P.	-	4	-	5	-	5	-
Grava (300-600) (Malla N° 40)	600-300 (2012)	ATN 40008 (2012)	N.P.	-	N.P.	-	4	-	5	-	5	-
Grava (600-1060) (Malla N° 40)	1060-600 (2012)	ATN 40008 (2012)	GM	-	GM	-	GM	-	GM	-	GM	-
Clasificación SUCS	ATN 58114 (2014)	ATN 58114 (2014)	GM	-	GM	-	GM	-	GM	-	GM	-
Clasificación AASHTO	ATN 58112 (2014)	ATN 58112 (2014)	A-1-B(3)	-	A-1-B(3)	-	A-1-B(3)	-	A-1-B(3)	-	A-1-B(3)	-

Observaciones:

- Muestra acondicionada e identificada por el solicitante.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 2019 08 20
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0020-2019-CONCOP/DIR del 07 01 19).
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la incorporación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

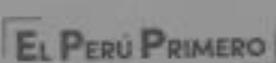


USA 20091
4440000000

Av. Tupac Katari N° 256 - Miraflores, Lima 25 Perú.
T: 011-4613707
www.mtc.gob.pe



SACHINO ORLANDO SAN ROMÁN CÁMERA
Lima 10 02 de octubre de 2019



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 12.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO Dicho del Sistema de Alimentación con Planta de Tratamiento Compacto para el Centro Postal de Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2014

PROCESADORA Cañete - Lima

REFERENCIA CARTA N° 0018 - 2014 / OF. INO. CIV. - UCV / LIMA ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN 19 Jun 2014

NTP 339.111(2002)

MUESTRA Calles - 1

IDENTIFICACION Centro Postal Santa Cruz-Cañete

PROFUNDIDAD 1.00 - 1.00 m

CANTIDAD 7.50 kg seco

PRESENTACION Bolsa plástica

FECHA DE ENSAYO 18 Jun 2014 - 18 Jun 2014

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	(NTP 339.118-1999)	---	Límite Líquido, %
Clasificación AASHTO	(NTP 339.115-1999)	---	Límite Plástico, %
Fundación Máxima, mm	(NTP 602.012-2001)	---	Med. y Tamaños N° 200 (0.075mm), %
Consistencia	(NTP 339.100-2001)	---	Consistencia

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPÉCIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(49.03 kPa)	(98.1 kPa)	(196.1 kPa)
Diámetro	(cm)	4.770	4.770	4.770
Área	(cm ²)	33.89	33.89	33.89
Alteza Inicial	(cm)	2.015	2.015	2.015
Alteza Final	(cm)	1.895	1.882	1.833
Volumen Inicial	(cm ³)	62.22	62.22	62.22
Volumen Final	(cm ³)	58.52	57.48	56.53
Relación Diámetro / Alteza		2.11	2.11	2.11
Condiciones de la Estructura de Suelo				
Peso Humedo Inicial	(g)	114.50	114.50	114.50
Peso Humedo Final	(g)	114.41	113.58	112.51
Peso Seco	(g)	90.00	90.29	90.12
Humedad Inicial	(%)	27.1	26.8	27.7
Humedad Final	(%)	27.1	25.8	24.97
Densidad Humeda Inicial	(g/cm ³)	1.542	1.540	1.540
Densidad Humeda Final	(g/cm ³)	1.505	1.576	1.588
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³)	1.447	1.461	1.448
Densidad Seca Final	(g/cm ³)	1.532	1.571	1.592
Condiciones Ambientales del Ensayo				
Temperatura Ambiente (°C)		25.1		Humedad Relativa (%)
				78.0

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - DLE		
N° Serie	1627-S-12-08	Modelo	D - 300 - A - 4
Factor del Anillo de Corte	10 * 3.2950 * 4.481	Peso del Anillo Tenedor (g)	66.00

Nota: Muestra alterada, húmeda e identificada por el solicitante.
 Muestra ensayada con la preparación en el laboratorio D.E.C.
 Muestra ensayada con material pasado el tambo N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 14 Jun 2014.
 Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0603-MINDEFOP-INT-01-01-98).
 Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



D.E.C. (D.E.C.)
SUELOS Y AGUAS



ING. OSCAR A. HERRERROS CONCELA
Lima, 25 de Julio de 2014

Av. Tapac Amaru N° 100 - Rimac, Lima 25 Perú

Tel: 011 4813702

www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 13.
Ensayo de corte directo



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Abastecimiento San Plenas de Tratamiento Comunitario para el Centro Pucallpa Santa Cruz, Provincia de Cuzco, 2019

PROCEDENCIA: Cuzco - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 0019 - 2019 / OF. INCOAVE - LEV I LAM 001E

FECHA DE RECEPCIÓN: 18 Jun 2019

MUESTRA: Calicata 1

IDENTIFICACIÓN: Centro Pucallpa Santa Cruz - Cuzco

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.30 m

CANTIDAD: 7.50 kg arena

PRESENTACIÓN: Bata piloneta

FECHA DE ENSAYO: 18 Jun 2019 - al 25 Jun 2019

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS:

Espesor Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (98.02 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98.1 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98.1 kPa)			
	Coeficiente Vert. (mm)	Lept. Del Fuelle	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Lept. Del Fuelle	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Lept. Del Fuelle	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.25	1.198	0.0	0.00	0.00	1.195	3.0	0.00	0.00	1.197	3.0	0.00	0.00
0.50	1.198	7.5	0.56	20.81	1.128	22.0	11.21	34.97	1.155	39.0	14.28	44.28
0.75	1.198	15.0	0.93	28.31	1.033	20.0	10.33	42.52	1.128	48.0	18.72	58.49
1.00	1.179	22.5	1.042	33.09	1.033	25.0	14.81	47.23	1.120	55.0	20.81	60.09
1.25	1.161	30.0	1.121	36.52	1.027	28.0	13.76	50.98	1.126	60.0	22.32	70.60
1.50	1.143	37.5	1.200	38.62	1.024	41.0	16.46	52.89	1.128	63.0	23.13	72.83
1.75	1.125	45.0	1.279	41.02	1.021	45.0	17.25	54.77	1.053	66.0	24.18	76.46
2.00	1.087	52.5	1.339	42.52	1.019	42.0	17.64	56.68	1.002	68.0	24.67	78.25
2.25	1.069	60.0	1.399	43.44	1.015	46.0	18.11	57.60	1.051	69.0	24.97	78.29
2.50	1.051	67.5	1.459	43.44	1.019	47.0	18.44	58.55	1.012	70.0	25.26	78.23
2.75					1.010	47.0	18.44	58.55	1.010	71.0	25.56	81.17
3.00									1.010	72.0	25.86	82.12
3.25									1.011	72.0	25.86	82.12
Velocidad de Deformación	0.114 mm/min				0.114 mm/min				0.114 mm/min			

*El ensayo se realizó después de la consolidación primaria.

NOTA:

- Muestra alterada. Huele brava e identificada por el sistema.
- Muestra ensayada como es: recuperada en el laboratorio C.T.E.
- Muestra ensayada con método pasante al tamiz N° 4.
- Fecha de Orden de Servicio: 19 Jun 2019
- Los resultados de ensayo no deben ser usados como una verificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0020-2019-INCIP-ORT del 07.01.19)
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del usuario.

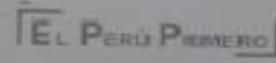


LEE (2728)
calchayocj



ING. CESAR FERRERES CORTEZ
Lima, 25 de Jun de 2019

Av. Tiguac Anzures N° 150 - Rimac, Lima 25 Perú
 T. (511) 4812162
 www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 14.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

<p>PROYECTO: Obra del Sistema de Alcantarillado con Pante de Tratamiento Compacto para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2018</p> <p>PROCEDENCIA: Cañete - 1294</p> <p>REFERENCIA: CONTRA N° 0018 - 2018 (DT REG. OVS. - GOV / LIMA ESTE)</p> <p>FECHA DE RECEPCIÓN: 19 Jun 2018</p> <p>NTP 339.174(2002)</p>	<p>MUESTRA: Caliente - 1</p> <p>IDENTIFICACION: Centro Poblado Santa Cruz Cañete</p> <p>PROFUNDIDAD: 1.00 ± 0.01 m</p> <p>CANTIDAD: 1.54 kg arena</p> <p>PRESENTACION: Bolsa plástica</p> <p>FECHA DE ENSAYO: 19 Jun 2018 a 22 Jun 2018</p>	<p>METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS CONSOLIDACIÓN PRIMARIA (NTP 339.164 - 2001)</p>
---	---	---

ESFUERZO NORMAL (25kN/m²)

ESFUERZO NORMAL (10kN/m²)

ESFUERZO NORMAL (5kN/m²)

Nota: Muestra obtenida, muestreada e identificada por el solicitante.
 Muestra ensayada como es recepcionada en el laboratorio D.E.E.
 Muestra ensayada con método adecuado al tiempo N° 1.
 Fecha de Orden de Servicio: 19 Jun 2018.
 Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0902-04-MD/DIR-CRT del DT 21 SE).
 Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la única responsabilidad del uso no de exclusiva responsabilidad del usuario.

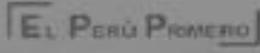


(D.E.E.) (308)
 catalco/pcldic



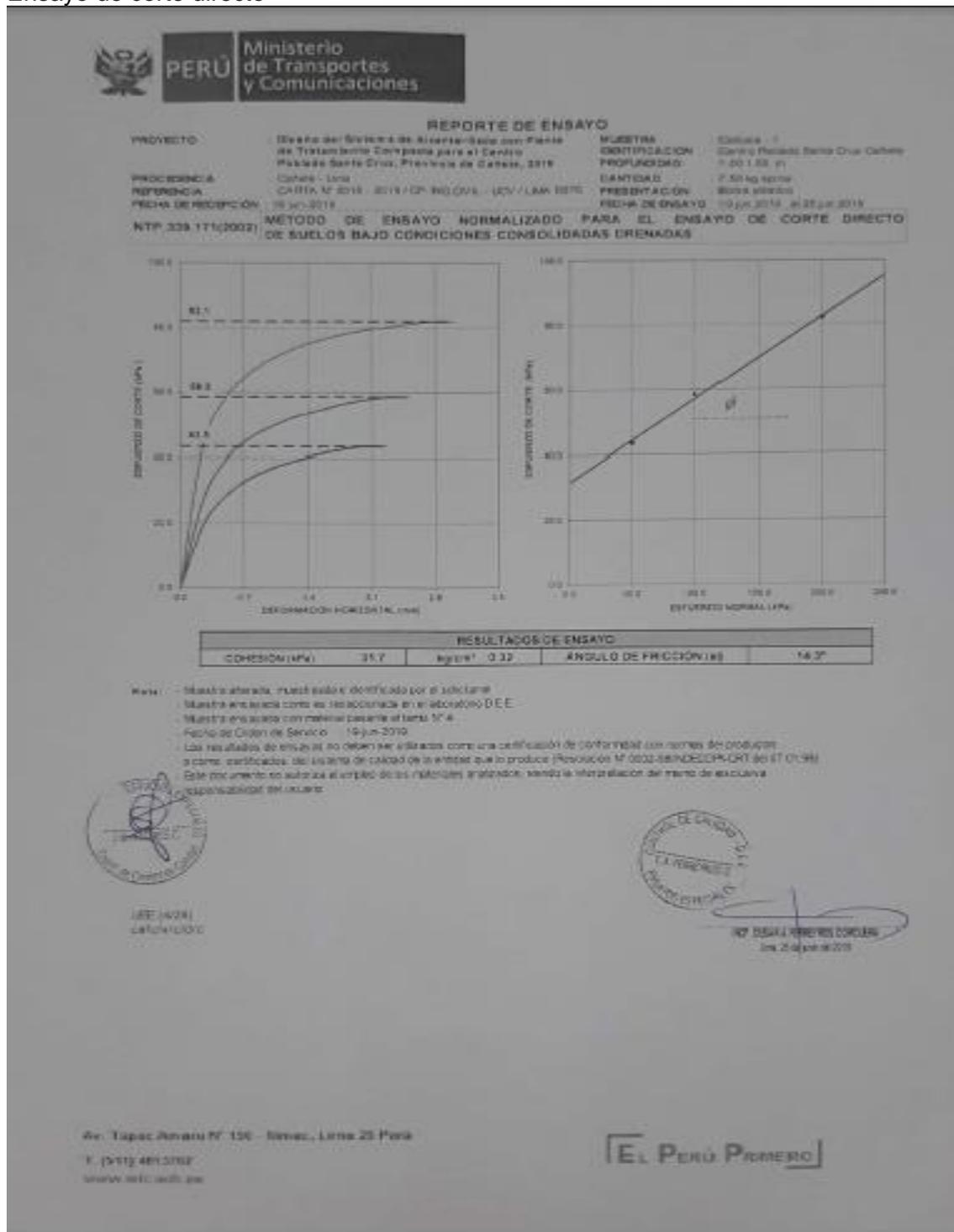
ING. CESAR A. RODRIGUEZ CORCUERA
 Lma. 17 de junio de 2018

Av. Tapac Anaran N° 130 - Miraflores, Lima 25 Perú
 T. (511) 4812762
 www.ripic.com.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 15.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 16.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO Diseño del Sistema de Acondicionamiento de Tierra de Tratamiento Común para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2018

REFERENCIA Cañete - Lima CARTA N° 2018 - 2019 / OP - ING CIVIL - UCY / LIMA ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN 16 Jun 2018

NTP 338 171(2002)

MUESTRA Cañete - 2

IDENTIFICACIÓN Centro Poblado Santa Cruz Cañete

PROFUNDIDAD 1.00 - 1.50 m

CANTIDAD 7.00 kg aprox

PRESENTACIÓN Arena grisácea

FECHA DE ENSAYO 19 Jun 2018 a 25 Jun 2018

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	(NTP 338 134-1999)	---	Límite Líquido, % (NTP 338 126-1999)
Clasificación AADPTO	(NTP 338 135-1999)	---	Límite Plástico, % (NTP 338 129-1999)
Tamaño Máximo, mm	(NTP 400 01-2007)	---	Mód. = Tamañ N° 200 (3 074999), % (NTP 338 132-1999)
Consistencia	(NTP 338 150-2007)	---	Consistencia (NTP 338 140-2007)

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		145.03 kPa	(98.1 kPa)	(198.1 kPa)
Diámetro (cm)		6.270	6.270	6.27
Área (cm ²)		30.88	30.88	30.88
Altura Inicial (cm)		2.015	2.018	2.015
Altura Final (cm)		1.886	1.738	1.718
Volumen Inicial (cm ³)		62.23	62.22	62.20
Volumen Final (cm ³)		57.32	55.60	53.05
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11
Condición de la Estructura del Suelo		Aterado	Aterado	Aterado
Peso Humedo Inicial (g)		118.20	118.30	118.20
Peso Humedo Final (g)		106.83	108.12	104.54
Peso Seco (g)		67.88	67.90	67.88
Humedad Inicial (%)	(NTP 338 127 - 1999)	34.6	34.6	34.6
Humedad Final (%)	(NTP 338 127 - 1999)	23.8	29.8	18.88
Densidad Humeda Inicial (g/cm ³)	(NTP 338 139 - 1999)	1.901	1.901	1.901
Densidad Humeda Final (g/cm ³)	(NTP 338 139 - 1999)	1.909	1.961	1.970
Densidad Seca Inicial (g/cm ³)	(NTP 338 139 - 1999)	1.412	1.412	1.412
Densidad Seca Final (g/cm ³)	(NTP 338 139 - 1999)	1.534	1.643	1.598

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO				
Temperatura Ambiente (°C)		23.1	Humedad Relativa (%)	78.0

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo (Digital) - D.C.		
N° Serie	1627-6-1258	Modelo	D - 388 - A - 4
Factor del Anillo de Corte	LD * 0.2903 + 4.451	Peso del Anillo Tallador (g)	60.50

*** Muestra obtenida, multiplicada e identificada por el sistema.
 Muestra ensayada como fue recepcionada en el laboratorio D.C.E.
 Muestra ensayada con material presente en lazo N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 19 Jun 2018.
 Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 3002-RR-MD/OP-CRT del 07 de 08).
 Este documento no sustrae el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

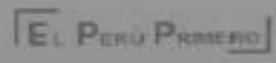


UCE (H26)
autorizado



ING. CESAR A. FERREYROS CORCUERA
Lima, 25 de julio del 2018

Av. Tapac Amburo N° 128 - Miraflores, Lima 25 Perú
T: (+51) 4813022
www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 17.
Ensayo de corte directo



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento Compuesto para el Distrito Pedernales Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2016

PROCESO/INSTRUMENTO: Contrato - Llave

REFERENCIA: CARTA N° 0019 - 2019 I C P M O C V S - UCV I L L M O T E

FECHA DE RECEPCIÓN: 14 Jun 2019

MUESTRA IDENTIFICACION: Colón - 2

PROFUNDIDAD: 1.01 1.02 m

CANTIDAD: 7 kg secos

PRESENTACION: Balsa plástica

FECHA DE ENSAYO: 19 Jun 2019, a las 20:20:00

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz. Vert. (mm)	ESFUERZO NORMAL (0.33 kPa)				ESFUERZO NORMAL (0.7 kPa)				ESFUERZO NORMAL (1.96 kPa)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Leat. Del Fuelle	Fuerza (N)	Deform. Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Leat. Del Fuelle	Fuerza (N)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Leat. Del Fuelle	Fuerza (N)	Deform. Corte (kPa)
0.30	1.375	8.0	8.08	0.30	2.468	32.0	6.30	3.00	2.474	32.0	6.28	0.30
0.30	1.427	1.0	8.78	16.17	2.887	12.0	8.34	25.34	2.477	34.0	11.61	30.86
0.30	1.435	3.0	9.27	16.32	2.713	20.0	10.41	33.02	2.504	36.0	15.78	50.08
0.75	1.448	4.0	9.50	16.30	2.729	25.0	11.90	37.80	2.657	41.0	18.62	62.88
1.35	1.488	6.0	8.38	15.85	2.741	29.0	13.05	41.67	2.788	47.0	18.44	68.55
1.95	1.483	7.0	8.58	16.83	2.745	31.0	13.88	43.46	2.819	50.0	19.62	80.32
1.95	1.574	8.0	7.73	15.72	2.786	32.0	13.98	44.40	2.857	56.0	20.57	88.18
1.95	1.688	11.0	7.78	14.80	2.780	33.0	14.28	45.30	2.820	58.0	21.73	88.80
2.25	1.582	12.0	8.94	25.34	2.774	34.0	14.58	46.25	2.818	61.0	22.58	71.75
2.25	1.585	13.0	8.38	26.46	2.784	35.0	14.87	47.22	2.895	63.0	23.78	73.62
2.55	1.588	13.0	8.34	26.60	2.784	35.0	14.87	47.22	2.918	65.0	23.78	75.52
3.00									2.830	66.0	24.87	78.20
3.00									2.904	67.0	24.97	79.28
3.00									2.960	68.0	24.97	78.28

Coeficiente de Deformación: 0.118 0.118 0.118

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria

Nota:

- Muestra alterada, muestra identificada por el solicitante.
- Muestra ensayada como es recibida en el laboratorio D.E.C.
- Muestra ensayada con material presente al bazo N° 4
- Fecha de Orden de Servicio: 19 Jun 2019
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificaciones del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0202-2019-0009-CR-DE-27-21-2019)
- Este documento no autoriza el empleo de los resultados analizados, siendo la máxima responsabilidad de cada una de las partes.

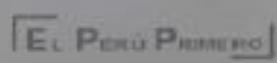


LEE (JON)
castañeda



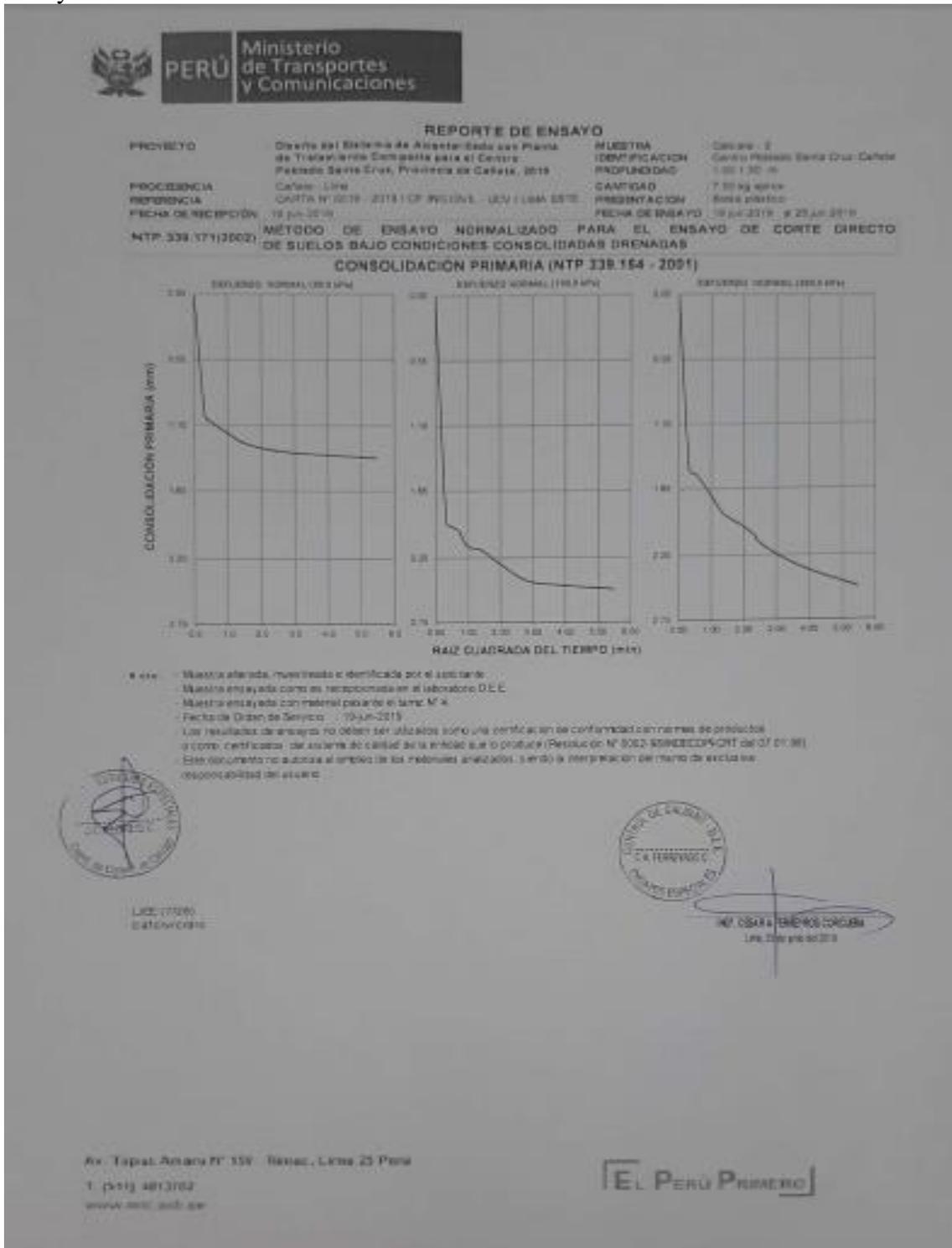
ING. CISAR A. PEREYROS KOCORISA
Lima, 21 de junio del 2019

Av. Tupac Amaru N° 136 - San Juan, Lima 23 Perú
 T. (511) 4812197
 www.mtc.gob.pe



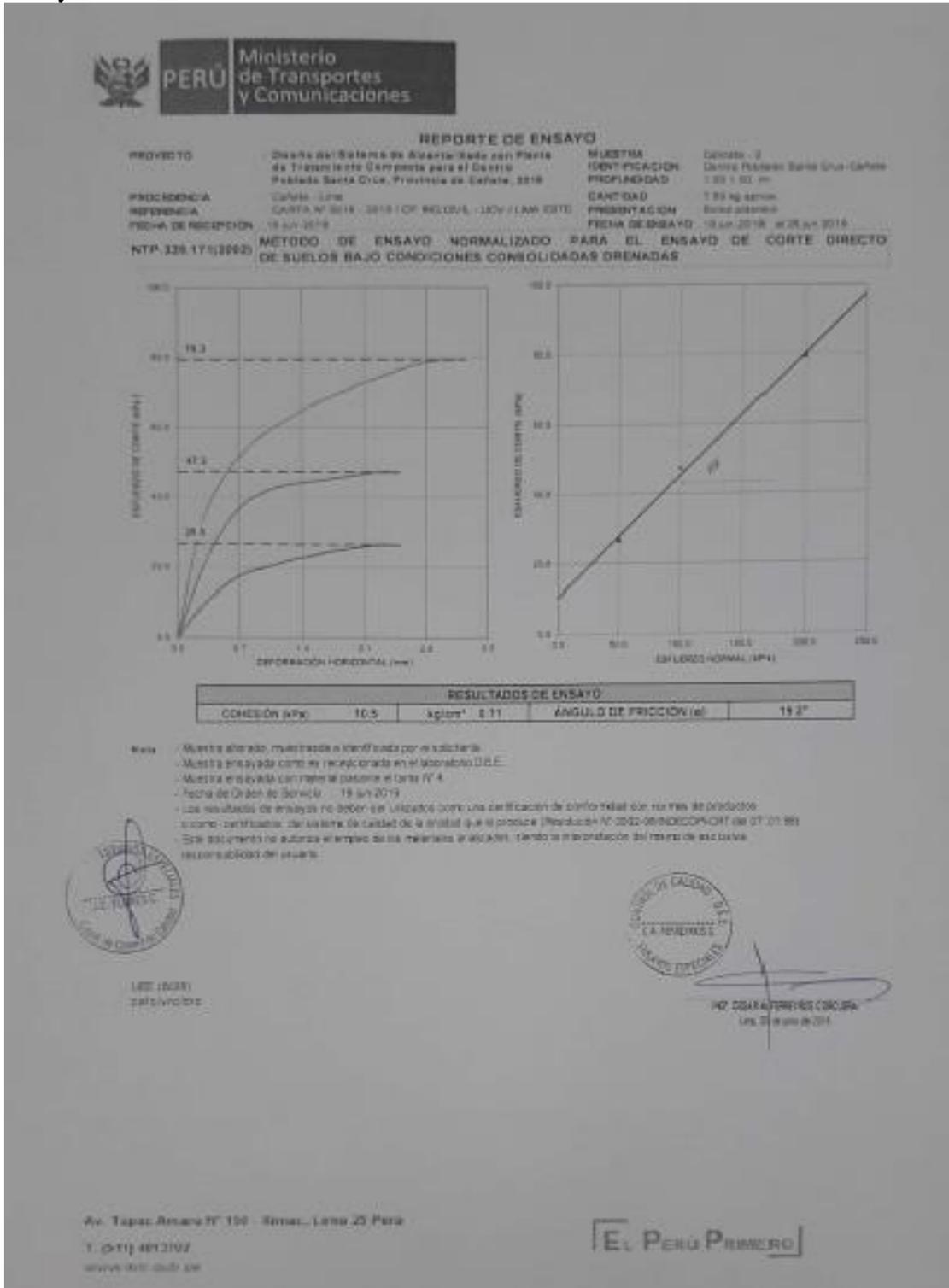
Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 18.
Ensayo de corte direto



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 19.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 20.
Ensayo de corte directo



REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO	Diseño del Sistema de Alcantarillas con Planta de Tratamiento Comunitario para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2018	MUESTRA	Callejón - 2
REFERENCIA	Carta N° 0016 - 2018 EP - INCOVA - UCV/LIMA ESTE	IDENTIFICACION	Centro Poblado Santa Cruz-Cañete
FECHA DE RECEPCIÓN	19 Jun 2018	PROFUNDIDAD	1.00 - 1.05 m
NTP 338.171(2002)	METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS	CANTIDAD	7.95 kg aprés
		PRESENTACION	Bolsa plástica
		FECHA DE ENSAYO	19 Jun 2018 - 01 de Jul 2018

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	U17 338.134-1000	---	Unión Ligada, %
Clasificación AASHTO	U17 338.135-1000	---	Unión Plástica, %
Carácter Mayor, int.	U17 338.212-2001	---	Mat. + Tama N° 200 (0.075mm), %
Consistencia	U17 338.133-2001	---	Consistencia

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(49.02 MPa)	(98.1 MPa)	(196.1 MPa)
Dámetro	(cm)	6.270	6.270	6.27
Área	(cm ²)	31.88	31.88	31.88
Alteza Inicial	(cm)	2.015	2.015	2.015
Alteza Final	(cm)	1.843	1.792	1.846
Volumen Inicial	(cm ³)	63.22	63.22	63.22
Volumen Final	(cm ³)	57.10	55.34	57.39
Relación Diámetro / Alteza		3.11	3.11	3.11
Condiciones de la Estructura del Suelo		Alojado	Alojado	Alojado
Peso Humedo Inicial	(g)	96.20	96.20	96.20
Peso Humedo Final	(g)	111.37	110.61	112.88
Peso Seco	(g)	96.10	96.09	96.33
Humedad Inicial	(%) (NTP 338.121 - 1998)	3.2	3.2	3.3
Humedad Final	(%) (NTP 338.121 - 1998)	22.3	22.3	17.21
Densidad Humeda Inicial	(g/cm ³) (NTP 338.139 - 1995)	1.584	1.593	1.584
Densidad Humeda Final	(g/cm ³) (NTP 338.139 - 1995)	2.151	2.159	2.148
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³) (NTP 338.139 - 1995)	1.544	1.544	1.542
Densidad Seca Final	(g/cm ³) (NTP 338.139 - 1995)	1.683	1.738	1.833

Condiciones Ambientales del Ensayo			
Temperatura Ambiente (°C)	23.5	Humedad Relativa (%)	79.0

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - CUI		
N° Serie	1621-6-1216	Modelo	D - 300 A - 8
Factor del Anillo de Corte	LD 10 2300 + 4 481	Peso del Anillo Tefalón (g)	96.20

NOTA:

- Muestra preparada, identificada e identificada por el laboratorio.
- Muestra ensayada como se recepciona en el laboratorio D.E.C.
- Muestra ensayada con material pasado en tambo N° 4.
- Fecha de Orden de Servicio: 19 Jun 2018.
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de calidad de la entidad que le produce (Norma N° 002-MINCEX/DIR-CR/01/01-98).
- Este documento autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del usuario la de exclusiva responsabilidad del usuario.

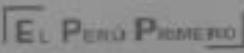


DEC (RGR)
24/06/2018



ING. CESAR A. FERREYROS CORONADO
Lima, 25 de Junio del 2018

Av. Tapac Ancha N° 156 - Huarac, Lima 25 Perú
T: (511) 4813702
www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 21.
Ensayo de corte directo



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Asentamiento con Plante de Tratamiento Compañía para el Camino Pavedo Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019

PROCEDENCIA: Cañete - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 0018 - 2019/OP-INCOVE - UCV/18M ESTE

FECHA DE ADOLESCIÓN: 16 Jun 2019

MUESTRA: Calista - 3

IDENTIFICACION: Camino Pavedo, Santa Cruz-Cañete

PROFUNDIDAD: 1.00 / 0.00 m

CANTIDAD: 1.50 kg arena

PRESENTACION: arena pasada

FECHA DE ENSAYO: 16 Jun 2019 - 16 Jun 2019

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Espesor (mm)	ESFUERZO NORMAL (R30 kPa)				ESFUERZO NORMAL (R61 kPa)				ESFUERZO NORMAL (R96 kPa)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuertes	Fuerza R30	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuertes	Fuerza R61	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuertes	Fuerza R96	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	1.440	8.0	0.00	0.00	1.775	8.0	0.00	0.00	2.540	8.0	0.00	0.00
0.25	1.511	10	4.78	18.11	1.844	10	4.78	18.11	2.588	10.0	8.03	28.37
0.50	1.588	2.0	9.17	18.12	1.900	18.0	7.45	23.86	2.710	40.0	14.38	51.58
0.75	1.660	8.0	8.97	18.94	1.958	18.0	8.37	28.32	2.784	50.0	18.33	61.37
1.00	1.695	8.0	8.88	21.71	2.000	20.0	13.42	33.86	2.817	60.0	22.02	69.66
1.25	1.813	10.0	7.45	23.86	2.052	20.0	11.27	35.50	2.860	66.0	24.08	75.44
1.50	1.828	12.0	8.74	25.74	2.050	20.0	12.75	43.63	2.893	75.0	28.18	84.30
1.75	1.835	14.0	8.94	27.43	2.090	21.0	13.98	44.43	2.919	80.0	28.93	81.58
2.00	1.836	16.0	9.23	28.32	2.125	26.0	15.17	48.17	2.963	86.0	30.01	87.28
2.25	1.838	18.0	9.83	31.35	2.156	26.0	15.75	50.08	3.007	94.0	32.38	101.98
2.50	1.838	18.0	10.12	32.15	2.172	26.0	16.06	51.00	3.035	100.0	35.58	113.23
2.75	1.885	20.0	10.42	33.08	2.174	40.0	16.38	51.58	3.071	109.0	37.94	117.30
3.00	1.845	21.0	10.72	34.05	2.180	41.0	16.68	52.88	3.108	111.0	37.44	118.88
3.25	1.841	20.0	11.01	34.97	2.184	42.0	16.90	53.82	3.127	112.0	38.03	120.78
3.50	1.838	22.0	11.01	34.97	2.203	43.0	17.26	54.77	3.142	119.0	38.62	122.68
3.75					2.212	44.0	17.54	55.72	3.152	118.0	38.90	123.40
4.00					2.221	45.0	17.84	56.68	3.162	117.0	39.22	124.58
4.25					2.230	45.0	17.84	56.68	3.173	119.0	39.52	125.48
4.50									3.180	118.0	39.70	126.46

Velocidad de Consolidación: 0.114 mm/min 0.114 mm/min 0.114 mm/min

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria

*Nota: Muestra alterada, muestra usada e identificada por el fabricante. Muestra ensayada como es recibida en el laboratorio DTE. Muestra ensayada con material pasado al tamiz N° 4. Fecha de Orden de Servicio: 16 Jun 2019. Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificaciones del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0002-2019/CD/DIR-CRT del 07-31-18). Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la información de carácter de uso interno. Responsabilidad del usuario.

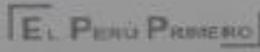


LEE (10/28)
CALIFICACION



LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDACIONES
C.A. FERREIRO
Lima 25 de abril de 2019

Av. Topac Amara N° 158 - Rimac, Lima 25 Perú
 T. (511) 4813707
 www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 22.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

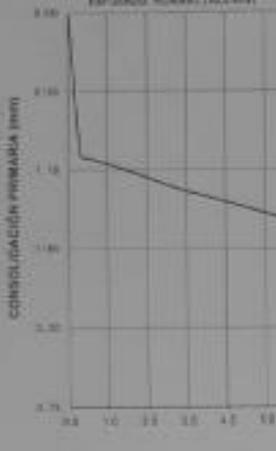
REPORTE DE ENSAYO

<p>PROYECTO Diente del Sistema de Alimentación con Placa de Tráfico en la Compañía para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2019</p> <p>PROCESO/REFERENCIA Cañete - Lima CARTA N° 0019 - 2019 / OF. ING. CIVIL - UCV / LIMA ESTE</p> <p>FECHA DE RECEPCIÓN 19 JUN 2019</p>	<p>MUESTRA C01904 - 1</p> <p>IDENTIFICACION Centro Poblado Santa Cruz - Cañete</p> <p>PROFUNDIDAD 5.00 1.00 m</p> <p>CANTIDAD 7.00 kg 60.00</p> <p>PRESENTACION BARRA 100/100</p> <p>FECHA DE ENSAYO 19 JUN 2019 A 08:00H 2019</p>	
---	--	--

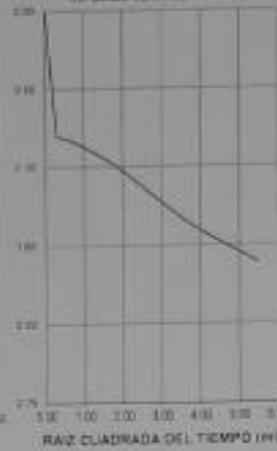
METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENAJADAS

CONSOLIDACION PRIMARIA (NTP 339.154 - 2001)

ESPUNDO NORMAL (100.00%)



ESPUNDO NORMAL (100.00%)



ESPUNDO NORMAL (100.00%)



Nota: Muestra alterada, investigada e identificada por el solicitante.
 Muestra ensayada como es, recepción en el laboratorio O.E.E.
 Muestra ensayada con material pasado al tambo N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 19 JUN 2019.
 Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con norma de producción o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0052-58-MD-COR-COPI del 27-01-98).
 Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del empleador la responsabilidad del usuario.

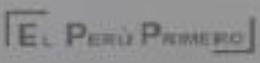


LBO 11 1026
calchanshbc



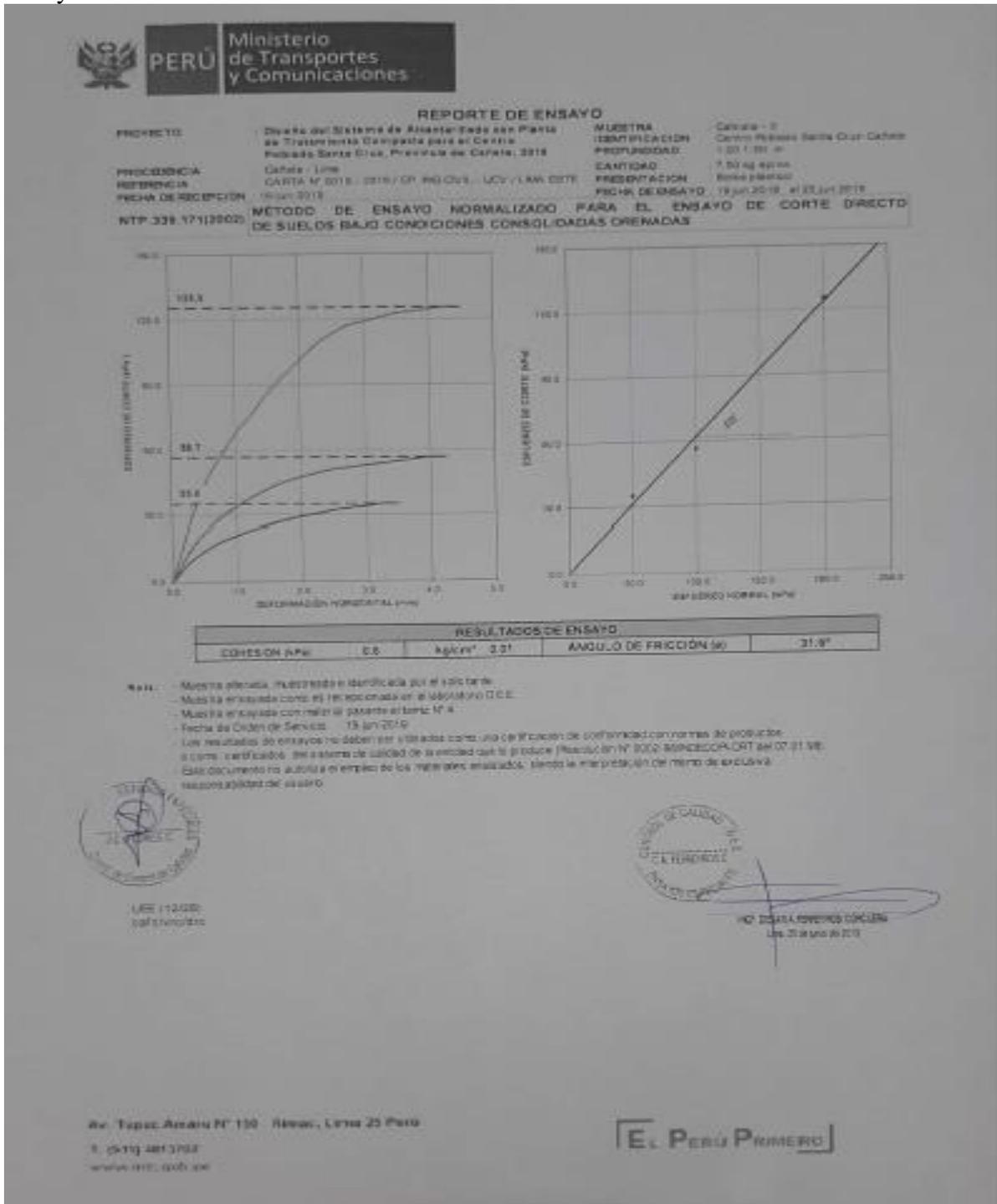
N° 00047 FOMENTO CONSTR. S.A.
Lima, 15 de junio de 2019

Av. Tapac Amarú N° 150 - Rimac, Lima 25 Perú
 T. (511) 4813707
 www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 23.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 24.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Alcantarillado con Pautas de Tratamiento Colector para el Correo Postal de Lima (Vista, Provincia de Callao, 2014)

PROCEDENCIA: Callao - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 2019 - 2019 / DT - INCO/IN - IADY / 1494 / 2019

FECHA DE RECEPCIÓN: 19-Jun-2019

NTP-338.171(2002)

MUESTRA: Calicata 4

IDENTIFICACIÓN: Centro Postal de Lima Que-Callao

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50 m

CANTIDAD: 1.32 kg arena

PRESENTACIÓN: 500g arena

FECHA DE ENSAYO: 19-Jun-2019 a 22-Jun-2019

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
Clasificación SUCS	SPU 300 134 1000	---	Límite Líquido, %	(NTP 338 120 1000) ---
Clasificación AASHTO	SPU 338 134 1000	---	Límite Plástico, %	(NTP 338 120 1000) ---
Tamaño Máximo, mm	SPU 440 00 2001	---	Mal + Tamal N° 200 (3.75mm), %	(NTP 338 120 1000) ---
Consistencia	SPU 338 130 2001	---	Comensación	(NTP 338 130 2001) ---

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPÉCIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN	(49.03 kPa)	(98.1 kPa)	(196.1 kPa)	
Diámetro (cm)	8.270	8.270	8.27	
Área (cm ²)	53.86	53.86	53.86	
Altura Inicial (cm)	2.015	2.015	2.015	
Altura Final (cm)	1.768	1.663	1.501	
Volumen Inicial (cm ³)	62.22	62.22	62.22	
Volumen Final (cm ³)	54.60	52.38	49.39	
Relación Diámetro / Altura	3.11	3.11	3.11	
Condición de la Estructura del Suelo	Aliviado	Aliviado	Aliviado	
Peso Humedo Inicial (g)	100.00	101.30	101.00	
Peso Humedo Final (g)	135.23	135.62	101.90	
Peso Seco (g)	85.84	85.89	85.84	
Humedad Inicial (%)	(NTP 338 127 - 1000) 16.5	16.8	16.71	
Humedad Final (%)	(NTP 338 127 - 1000) 26.1	23.8	16.71	
Densidad Humeda Inicial (g/cm ³)	(NTP 338 128 - 1000) 1.627	1.637	1.607	
Densidad Humeda Final (g/cm ³)	(NTP 338 128 - 1000) 1.652	2.222	2.106	
Densidad Seca Inicial (g/cm ³)	(NTP 338 130 - 1000) 1.340	1.378	1.380	
Densidad Seca Final (g/cm ³)	(NTP 338 130 - 1000) 1.572	1.637	1.774	

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO			
Temperatura Ambiente (°C)	23.1	Humedad Relativa (%)	78.0

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Modelo	Equipo de Corte Directo Digital - EIE		
N° Serie	1027-8-12-18	Modelo	C-300 A-4
Factor del Anillo de Corte	227.2 2553 + 4.481	Peso del Anillo Tefalón (g)	66.00

Nota: Muestra aliviada, humedada e identificada por el solicitante.
 Muestra ensayada como se relacionada en el formulario D.E.E.
 Muestra ensayada con material pasado al tamal N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 19-Jun-2019.
 Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 000-08-INC-CD/DT-06-87-01-06).
 Este documento no autoriza al emisor de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



USE (1308)
24/06/2019



ING. DESAR. FERRETIROS COMERCIA
Lima, 25 de junio del 2019

Av. Tapac Amaru N° 138 - Renaco, Lima 25 Perú
 T: (51) 461 3702
 www.etc.com.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 25.
Ensayo de corte directo



REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Alimentación con Planta de Tratamiento Compuesta por el Centro Policial Santa Cruz, Presbitero de Carolea - 2018

PROCESADORA: Carolea - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 0218 - 2019 DPT. REC. CIV. - SEN. / LIMA. DITE

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 Jun 2019

NTP 328.17(10002)

MUESTRA: Carolea - 4

IDENTIFICACIÓN: Carolea Presbitero Santa Cruz-Carolea

PROFUNDIDAD: 1.00, 1.30, ...

CANTIDAD: 1.00 kg arena

PRESENTACIÓN: Blanca (arena)

FECHA DE ENSAYO: 15 Jun 2019, al 22 Jun 2019

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz. Núm. (mm)	ESFUERZO NORMAL (16.0 kPa)				ESFUERZO NORMAL (81 kPa)				ESFUERZO NORMAL (161 kPa)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuente	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuente	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Dist. Dial. Fuente	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	2.379	0.0	0.00	0.00	1.988	0.0	0.00	0.00	4.399	0.0	0.00	0.00
0.25	2.382	1.0	4.75	18.17	2.981	0.0	0.00	0.00	4.399	30.0	13.36	82.52
0.50	2.372	0.0	0.00	0.00	3.219	0.0	0.00	0.00	4.399	49.0	19.03	80.43
0.75	2.432	0.0	0.00	0.00	3.025	0.0	0.00	0.00	4.399	58.0	20.30	84.00
1.00	2.438	0.0	0.00	0.00	2.058	0.0	0.00	0.00	4.399	68.0	22.19	75.22
1.25	2.429	0.0	0.00	0.00	3.059	0.0	0.00	0.00	4.399	78.0	20.40	84.00
1.50	2.436	0.0	0.00	0.00	3.118	0.0	0.00	0.00	4.399	88.0	22.94	88.72
1.75	2.443	0.0	0.00	0.00	3.175	0.0	0.00	0.00	4.399	98.0	20.51	88.00
2.00	2.451	0.0	0.00	0.00	3.222	0.0	0.00	0.00	4.399	108.0	22.00	100.00
2.25	2.459	0.0	0.00	0.00	3.271	0.0	0.00	0.00	4.399	118.0	22.58	100.00
2.50	2.468	0.0	0.00	0.00	3.319	0.0	0.00	0.00	4.399	128.0	23.08	100.00
2.75	2.469	0.0	0.00	0.00	3.371	0.0	0.00	0.00	4.399	138.0	23.58	100.00
3.00												
3.25												

Velocidad de Deformación: 0.114 mm/min 0.114 mm/min 0.114 mm/min

Nota:

- Muestra alterada, maltratada o identificada por el operador.
- Muestra ensayada como es recepcionada en el laboratorio D.C.E.
- Muestra ensayada con material pesada al tanto 5º a
- Fecha de Orden de Servicio: 15 Jun 2019
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como datos de control de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0002-99-INDECOPI-CPI del 07.07.99).
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo lo inherente al D.C.E. su responsabilidad.

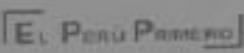


LCE (14.028)
CALCULO/RE



CRISTINA FERRERES CORCUERA
Lima, 22 de junio de 2019

Av. Topac Amaru N° 150 - Miraflores, Lima 25 Perú
 T. (51) 1 481 3702
 www.ttc.com.pe



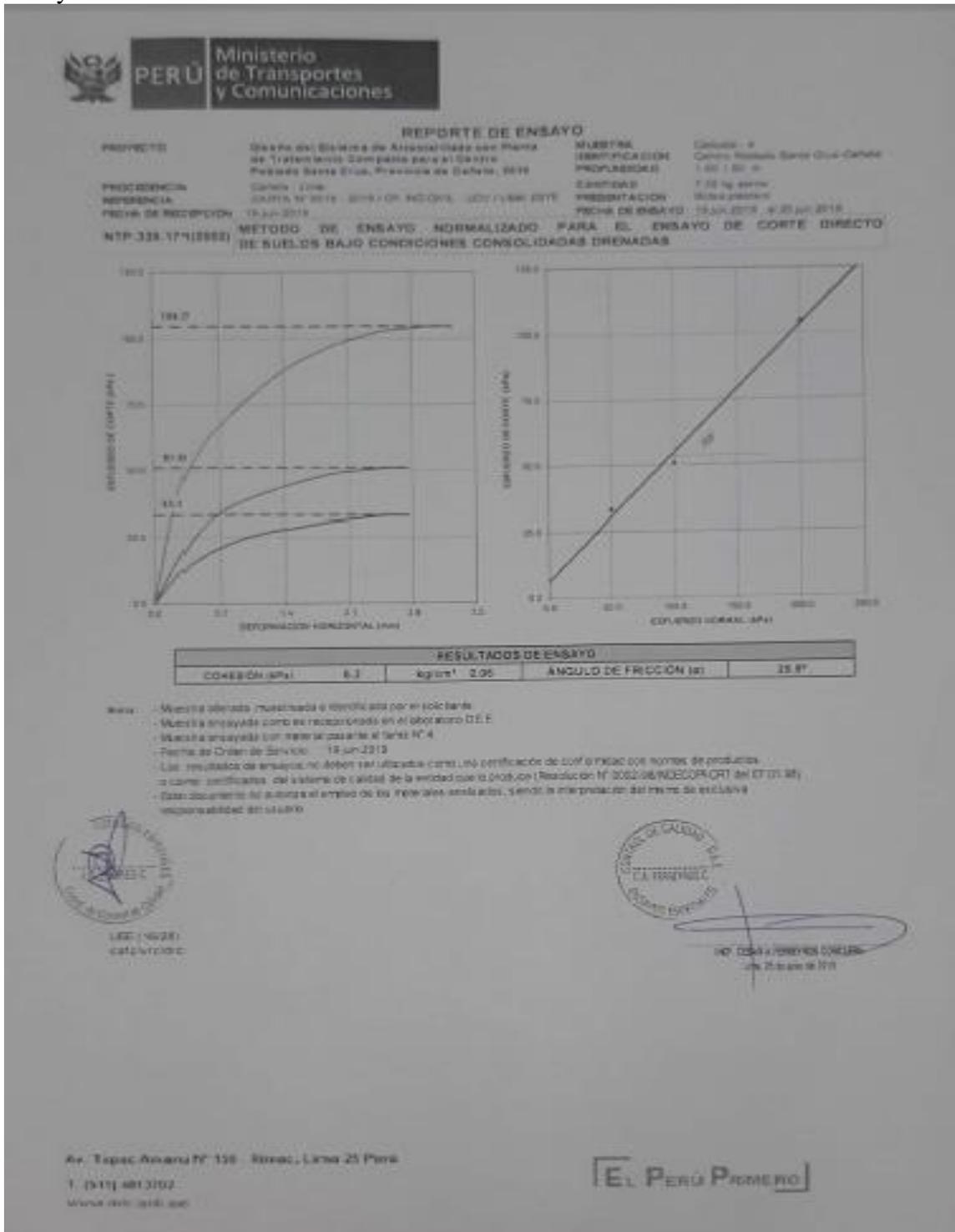
Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 26.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 27.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 28.
Ensayo de corte directo



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Plan de Mejoramiento del Plan de Tránsito Comunal para el Centro Pisco Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2018

REFERENCIA: Carta N° 2018 - 2019 / EP - INC CIVIL - UCR / ULM 0079

FECHA DE RECEPCIÓN: 14 Jun 2018

NIT 339 171 (2002)

MUESTRA: Calista 1

IDENTIFICACIÓN: Centro Pisco Santa Cruz Cañete

PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.80 m

CANTIDAD: 7 (0) kg aprox.

PRESENTACIÓN: Bolsa plástica

FECHA DE ENSAYO: 18 Jun 2018 a 20 Jun 2018

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	UTP 339 134 1000	Grav. Líquida, %	UTP 339 134 1000
Clasificación AASHTO	UTP 339 134 1000	Grav. Plástica, %	UTP 339 134 1000
Tamaño Máximo, mm	UTP 400 012 2001	Max. + Tasa N° 200 (ESTADIST.)	UTP 339 134 1000
Consistencia	UTP 339 103 2001	Coherencia	UTP 339 103 2001

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(69.03 kPa)	(88.1 kPa)	(126.7 kPa)
Dímetro	(cm)	6.210	6.210	6.210
Área	(cm ²)	30.68	30.68	30.68
Altura Inicial	(cm)	2.018	2.018	2.018
Altura Final	(cm)	1.947	1.889	1.784
Volumen Inicial	(cm ³)	62.22	62.22	62.22
Volumen Final	(cm ³)	60.71	59.32	54.46
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11
Condición de la Estructura del Suelo		Aliviado	Aliviado	Aliviado
Peso Humedo Inicial	(g)	116.13	118.70	110.10
Peso Humedo Final	(g)	115.83	118.22	114.26
Peso Seco	(g)	66.35	66.39	65.73
Humedad Inicial	(%)	43.18 (17 - 100%)	43.8	41.6
Humedad Final	(%)	43.70 (17 - 100%)	43.6	41.63
Densidad Humeda Inicial	(g/cm ³)	1.970 (19 - 100%)	1.974	1.914
Densidad Humeda Final	(g/cm ³)	1.970 (19 - 100%)	1.975	1.909
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³)	1.340 (19 - 100%)	1.340	1.348
Densidad Seca Final	(g/cm ³)	1.340 (19 - 100%)	1.340	1.350

Condiciones Ambientales del Ensayo			
Temperatura Ambiente (°C)	23.1	Humedad Relativa (%)	76.2

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - RUC		
N° Serie	1627 61218	Modelo	D-302 A-4
Factor del Anillo de Corte	L.D. 10.2028 x 4.401	Peso del Anillo Tefalador (g)	55.08

Nota: Muestra atendida, muestreada e identificada por el laboratorio.
 Muestra ensayada como se mencionó en el protocolo D.E.E.
 Muestra analizada con material pasado al tamiz N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 16 Jun 2018.
 Los resultados de ensayo no deben ser el baseo, con una certificación de conformidad con normas de producción o corte, certificado, de conformidad de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 3002-981-VDECOR-CRT de 07.31.90).
 Este documento no autoriza al empleador de los materiales ensayados, sino la verificación del mismo de exclusiva responsabilidad del cliente.



LEE 171021
18/06/2018



N° 2044 L FERRETEROS CONCRETA
Día 20 de Junio del 2018

Av. Tarma Ancash N° 150 - Lima 25 Perú
T: (011) 4812002
www.lee.com.pe

EL PERU PRIMERO

Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 29.
Ensayo de corte directo



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Aterrizaje con Pista de Trasmisión Capiente para el Centro Pucallpa Santa Cruz, Provincia de Cuzco, 2016

PROVINCIA: Cuzco - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 0018 - 2016 / OF. REG. CIVIL - GOB. / LIMA ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN: 19 JUN 2016

NTP-338.17(12032)

MUESTRA: Calicata 8

IDENTIFICACION: Centro Pucallpa Santa Cruz Cuzco

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50 m

CANTIDAD: 1.00 kg aprox.

PRESENTACION: Saca a plástica

FECHA DE ENSAYO: 18 JUN 2016 a las 20 pm 2016

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS ORENADAS

Espesor (mm)	ESFUERZO NORMAL (REJUNTA)				ESFUERZO NORMAL (RELAXA)				ESFUERZO NORMAL (RELENTA)			
	Esfuerzo Vert. (kPa)	Levit. Dm. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Esfuerzo Vert. (kPa)	Levit. Dm. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Esfuerzo Vert. (kPa)	Levit. Dm. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
1.00	0.988	8.0	9.80	3.00	1.260	8.0	9.80	3.00	2.393	8.0	9.80	3.00
1.25	0.981	14.0	9.84	37.40	1.260	26.0	11.87	30.88	2.476	42.0	17.25	34.77
1.50	0.976	18.0	15.17	32.91	1.260	32.0	13.58	44.40	2.469	49.0	23.19	37.55
1.75	0.960	22.0	11.37	39.00	1.260	42.0	16.26	47.80	2.471	57.0	27.34	46.31
2.00	0.958	28.0	11.80	37.80	1.250	48.0	18.14	51.80	2.482	67.0	31.31	46.30
2.25	0.946	34.0	12.78	43.00	1.240	50.0	19.33	61.37	2.494	80.0	37.20	46.30
2.50	0.930	38.0	13.29	42.50	1.234	56.0	20.51	60.70	2.507	81.0	33.09	52.60
2.75	0.920	31.0	13.88	43.40	1.232	57.0	21.40	67.87	2.512	86.0	33.98	54.75
3.00	0.900	32.0	12.98	44.40	1.224	59.0	22.90	69.86	2.515	88.0	33.98	52.60
3.25	0.882	34.0	14.58	46.20	1.222	61.0	22.56	71.70	2.516	100.0	38.70	52.60
3.50	0.864	34.0	14.58	46.20	1.216	60.0	22.89	72.00	2.510	104.0	38.38	52.60
3.75					1.211	60.0	22.89	72.00	2.507	107.0	38.30	52.60
4.00									2.487	108.0	38.88	52.60
4.25									2.480	110.0	37.14	52.60
4.50									2.487	110.0	37.44	52.60
4.75									2.484	112.0	37.72	52.60
5.00									2.480	112.0	37.72	52.60

Velocidad de Deformación: 0.114 mm/min 0.111 mm/min 0.074 mm/min

**Ensayo realizado después de la consolidación primaria

Nota: - Muestra atizada, sustrada e identificada por el asistente.
- Muestra atizada como es mencionada en el protocolo D.E.E.
- Muestra atizada con material pasante al tam N° 4
- Fecha de Orden de Servicio: 18 JUN 2016
- Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad por normas de productos o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0003-98-INDECOPI-011 del 07.07.98).
Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.




Av. Topal Anaya N° 150 - Huanuco, Lima 25 Perú

Tel: 011 441 3102

www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 30.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 32.
Ensayo de corte directo



REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Abastecimiento con Planta de Tratamiento Compacta para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cayash, 2018 PROCEDENCIA: Cayash - UIMA REFERENCIA: CARTA N° 0019 - 2018 / D.P. ING. CIVIL - UCV / UIMA ESTE FECHA DE RECEPCIÓN: 18 Jun 2018 A TP 336-171(2002)	MUESTRA (IDENTIFICACIÓN): Calaca - 8 PROFUNDIDAD: Centro Poblado Santa Cruz-Cañete 1.88 / 1.95 m CANTIDAD: 7.50 kg arena PRESENTACIÓN: Saca plástica FECHA DE ENSAYO: 18 Jun 2018 a 20 Jun 2018
--	--

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	UPT 336 134 - 1998	Unión Líquida, %	UPT 336 126 1998
Clasificación AASHTO	UPT 336 136 - 1998	Unión Plástica, %	UPT 336 128 1998
Tamaño Máximo, mm	UPT 406 012 2001	Mag. < Tamaño N° 200 (E. Fino), %	UPT 336 130 1998
Consistencia	UPT 336 130 2001	Cometación	UPT 336 130 2001

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(4R 23 MPa)	(38.1 MPa)	(196.1 MPa)
Diámetro	(cm)	6.270	6.170	6.27
Área	(cm ²)	30.88	30.89	30.88
Altura Inicial	(cm)	2.015	2.015	2.015
Altura Final	(cm)	1.591	1.630	1.617
Volumen Inicial	(cm ³)	62.32	62.32	62.32
Volumen Final	(cm ³)	54.43	58.38	56.71
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11
Condición de la Estructura del Suelo		Adensado	Adensado	Adensado
Peso Humedo Inicial	(g)	124.52	124.52	124.52
Peso Humedo Final	(g)	122.61	122.25	122.47
Peso Seco	(g)	95.38	96.68	98.87
Humedad Inicial	(%)	UPT 336 027 - 1998	26.6	28.1
Humedad Final	(%)	UPT 336 027 - 1998	24.7	24.8
Densidad Humeda Inicial	(g/cm ³)	UPT 336 039 - 1998	2.001	2.001
Densidad Humeda Final	(g/cm ³)	UPT 336 039 - 1998	2.100	2.147
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³)	UPT 336 039 - 1998	1.551	1.568
Densidad Seca Final	(g/cm ³)	UPT 336 039 - 1998	1.600	1.691

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO			
Temperatura Ambiente (°C)	25.1	Humedad Relativa (%)	78.3

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital - EDC		
N° Serie	1037-8-1210	Modelo	D-300 A-4
Factor del Anillo de Corte	LD T O 2063 N 4 451	Peso del Anillo Tallador (g)	85.93

NOTAS:

- Muestra alterada, muestra lista e identificada por el solicitante.
- Muestra ensayada como es recepcionada en el laboratorio D.T.C.
- Muestra desmenuada con material pasado al tamiz N° 4
- Fecha de Orden de Servicio: 18 Jun 2018
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados de idoneidad de calidad de la entidad que lo emite (Resolución N° 002-86-INCOP/CP-CRT del 27 01 86).
- Este documento no autoriza el empleo de los resultados analizados, siendo la información de carácter de exclusiva responsabilidad del usuario.

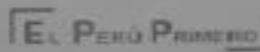


LEE (2/03)
LABORATORIO



Nº OSCAR A. FERREROS CORCUERA
Lima, 25 de junio de 2018

Av. Bolognesi Amans N° 136 - Huanac, Lima 25 Perú
T. (511) 4813162
WWW.DTC.GOB.PE



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 33.
Ensayo de corte directo



REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Arroyal desde una Planta de Tratamiento, Compañía para el Centro Poblado Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2016

PROCEDENCIA: Cañete - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 2016 - 2018 / OF. N.º 036 / UCV / UCV-UNITE

FECHA DE RECEPCIÓN: 18-jun-2018

MUESTRA IDENTIFICACIÓN: Celdas - 9

PROFUNDIDAD: 1.00 / 0.50 m

CANTIDAD: 7.00 kg aprox.

PRESENTACIÓN:arena pilada

FECHA DE ENSAYO: 18-jun-2018 al 25-jun-2018

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Espesor, (mm)	ESFUERZO NORMAL (80.0 kPa)				ESFUERZO NORMAL (98.0 kPa)				ESFUERZO NORMAL (126.0 kPa)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Load. Dia. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Load. Dia. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Load. Dia. Fuerza (kg)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	1.90	0.0	8.00	3.00	1.94	3.5	8.00	3.00	1.98	0.0	8.00	3.00
0.25	1.95	8.0	8.26	3.80	1.25	15.0	8.30	38.37	1.00	41.0	18.55	33.81
0.50	1.22	15.0	8.34	26.49	1.24	28.0	12.79	40.03	1.04	66.0	24.08	35.42
0.75	1.20	28.0	8.63	31.20	1.20	36.0	15.17	48.17	1.00	80.0	28.12	39.49
1.00	1.24	36.0	8.72	34.00	1.24	43.0	17.28	54.77	1.00	90.0	31.68	43.80
1.25	1.20	45.0	11.80	37.80	1.23	48.0	19.03	60.93	1.04	104.0	35.36	48.29
1.50	1.20	58.0	11.76	40.00	1.20	53.0	20.20	64.20	1.00	110.0	37.64	51.89
1.75	1.20	60.0	15.38	42.00	1.18	57.0	21.40	67.87	1.00	115.0	38.80	52.00
2.00	1.18	70.0	13.88	43.48	1.10	60.0	22.36	70.86	1.00	120.0	40.71	57.36
2.25	1.18	78.0	13.88	44.40	1.14	63.0	22.80	72.88	1.00	120.0	41.90	58.20
2.50	1.15	80.0	13.38	44.40	1.12	63.0	23.16	73.83	1.00	120.0	42.70	58.90
2.75					1.10	63.0	23.16	73.83	1.00	120.0	42.70	58.90
3.00									1.00	120.0	42.70	58.90
3.25									1.00	120.0	42.70	58.90

Velocidad de Deformación*	2.115	cm/min	1.14	cm/min	2.14	cm/min
---------------------------	-------	--------	------	--------	------	--------

*Ensayo realizado después de la consolidación primaria

Nota: Muestra alterada, muestra extraída y certificada por el laboratorio. Muestra ensayada como es representada en el laboratorio D.C.F. Muestra ensayada con material gasificante el tanto N° 4. Fecha de Orden de Servicio: 15-jun-2018. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de corte y sellado con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 00028-2018-03/01-PR del 27.07.18). Este documento no autoriza el empleo de los resultados analizados, siendo la interpretación de los mismos exclusiva de la responsabilidad de su usuario.



Dir. (22496)
 Salfarcondino



ING. OSARA FERRERES CONDREA
 Lic. 25 de una M-314

Av. Tupac Amaru P° 150 - Renaco, Lima 25 Perú
 T. (+51) 4813102
 www.enti.com.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 34.
Ensayo de corte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 36.
Ensayo de corte directo



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento Comarcada para el Centro Histórico Santa Cruz, Provincia de Cañete, 2018

PROBLEMA: Cañete - Lima

REFERENCIA: CARTA N° 0018 - 2018/CP - INCIDIVS - UCV - LIMA ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 Jun 2018

MUESTRA: Calicata - 3

IDENTIFICACIÓN: Centro Histórico Santa Cruz Cañete

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50 m

CANTIDAD: 7.55 kg arena

PRESENTACIÓN: arena pasada

FECHA DE ENSAYO: 15 Jun 2018 - 4:28 pm 2018

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO			
Clasificación SUCS	U17 205 135 1990	---	Límite Líquido, %
Clasificación AASHTO	U17 205 135 1990	---	Límite Plástico, %
Tamaño Máximo, mm	U17 205 135 2001	---	Mód. y Tama. N° 200 (0.075mm), %
Consistencia	U17 205 135 2001	---	Consistencia

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECIMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(40.03 kPa)	(98.1 kPa)	(196.1 kPa)
Diámetro	(mm)	62.73	62.73	62.73
Área	(cm ²)	30.88	30.88	30.88
Altura Inicial	(mm)	2.015	2.015	2.015
Altura Final	(mm)	1.963	1.963	1.963
Volúmenes Inicial	(cm ³)	62.32	62.32	62.32
Volúmenes Final	(cm ³)	60.31	58.73	58.63
Relación Diámetro / Altura		3.11	3.11	3.11
Condición de la Extracción del Suelo		Aterado	Aterado	Aterado
Peso Humedo Inicial	(g)	122.50	122.50	122.50
Peso Humedo Final	(g)	123.90	122.30	122.36
Peso Seco	(g)	131.84	101.19	101.62
Humedad Inicial	(%)	(NTP 330-117 - 1990)	20.3	20.3
Humedad Final	(%)	(NTP 330-117 - 1990)	21.7	22.2
Densidad Humeda Inicial	(g/cm ³)	(NTP 330-118 - 1990)	1.965	1.965
Densidad Humeda Final	(g/cm ³)	(NTP 330-118 - 1990)	2.055	2.053
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³)	(NTP 330-118 - 1990)	1.631	1.626
Densidad Seca Final	(g/cm ³)	(NTP 330-118 - 1990)	1.690	1.734
Condiciones Ambientales del Ensayo				
Temperatura Ambiente (°C)		23.5	Humedad Relativa (%)	79.3

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO			
Nombre	Equip de Corte Directo Digital - ELE		
N° Serie	1607-6-1218	Modelo	C - 306 A - 4
Factor del Área de Corte	10 ⁻³ 2508 ± 4.481	Peso del Área Tallada (g)	65.00

Nota: - Muestra atenuada, muestrada y certificada por el fabricante.
 - Muestra ensayada conforme a la metodología del laboratorio D.E.E.
 - Muestra ensayada con método de pasante al tamiz N° 4.
 - Fecha de Diseño de Servicio: 15 Jun 2018.
 - Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificación del sistema de control de la entidad que lo produce (Resolución N° 0051-SR-DECD-INCOT del 07-01-88).
 - Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la responsabilidad del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



LEE (2008):
Cafelmocho

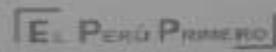


N° 028418-19605 CONCRETA
Lima, 25 de Junio del 2018

Av. Topoc Amancaes N° 150 - Miraflores, Lima 25 Perú

T: (511) 481 3102

www.INEC.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 37.
Ensayo de corte directo



PERU Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Alumbrado con Pavos de Tolerancia de Corte para el Camino Polivía Santa Cruz, Fracción de Cañara, 2019

MUESTRA: Cañara - 2
 IDENTIFICACION: Camino Polivía Santa Cruz Cañara
 PROFUNDIDAD: 1.00 / 0.50 m

PROCEDENCIA: Cañara - 2019

CANTIDAD: 3019 / 3019 KG CMA / UNO (1) UNO (1) UNO (1)

PREPARACION: Muestra preparada

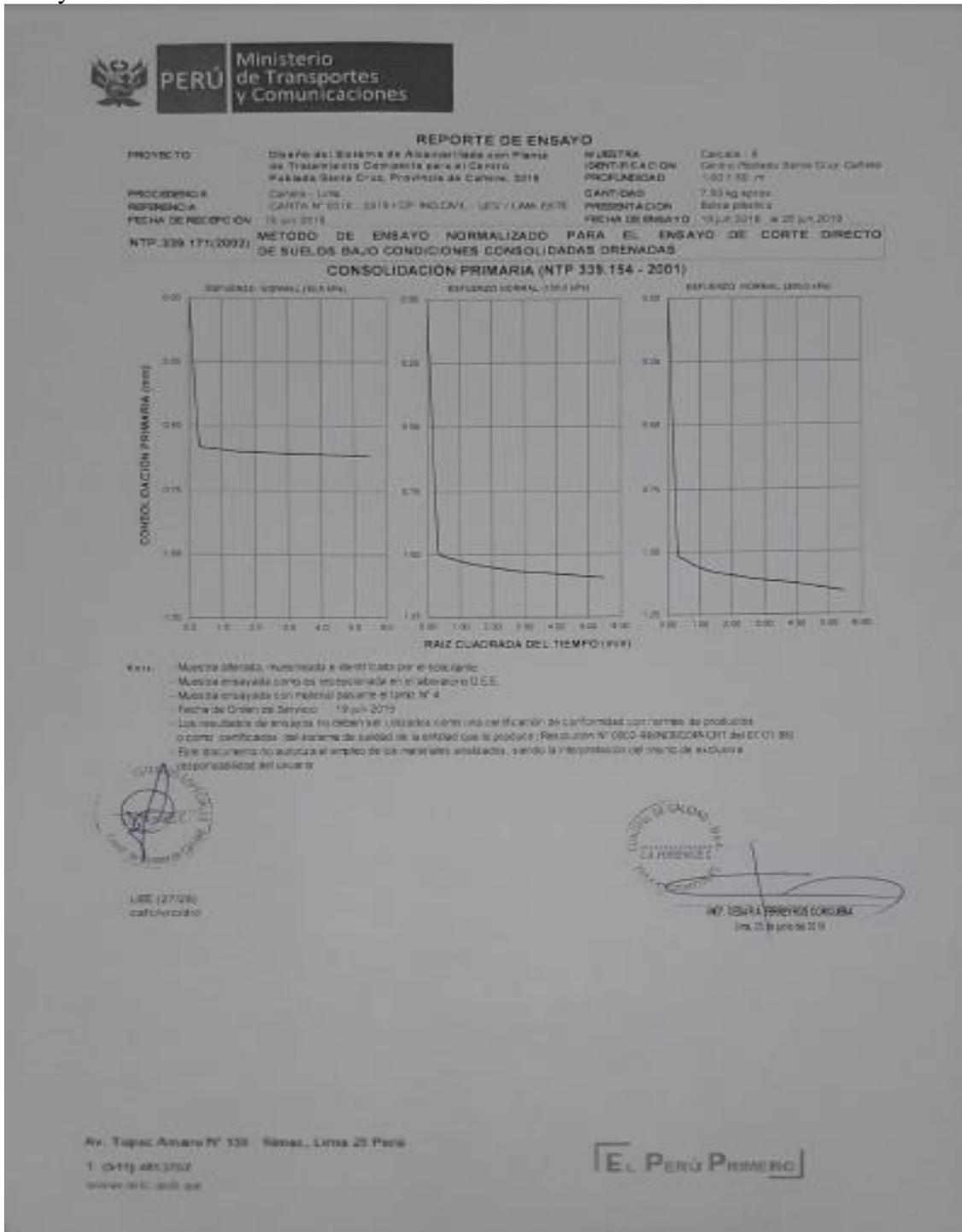
FECHA DE RECEPCION: 18 Jun 2019

FECHA DE ENSAYO: 18 Jun 2019 al 20 Jun 2019

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Espesor (mm)	ESFUERZO NORMAL (KPa) (100 g)				ESFUERZO NORMAL (KPa) (1 kg)				ESFUERZO NORMAL (KPa) (100 g)			
	Desplaz. Vert. (mm)	Load (N)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Load (N)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vert. (mm)	Load (N)	Fuerza (kg)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.50	0.617	9.0	0.90	0.90	1.000	9.8	0.98	0.98	1.100	10.8	1.08	1.08
0.75	0.623	9.0	0.90	0.90	1.100	10.8	1.08	1.08	1.200	11.8	1.18	1.18
1.00	0.637	9.0	0.90	0.90	1.110	10.9	1.09	1.09	1.300	12.8	1.28	1.28
1.25	0.659	9.0	0.90	0.90	1.120	11.0	1.10	1.10	1.400	13.8	1.38	1.38
1.50	0.678	9.0	0.90	0.90	1.130	11.1	1.11	1.11	1.500	14.8	1.48	1.48
1.75	0.691	9.0	0.90	0.90	1.140	11.2	1.12	1.12	1.600	15.8	1.58	1.58
2.00	0.713	9.0	0.90	0.90	1.150	11.3	1.13	1.13	1.700	16.8	1.68	1.68
2.25	0.733	9.0	0.90	0.90	1.160	11.4	1.14	1.14	1.800	17.8	1.78	1.78
2.50	0.758	9.0	0.90	0.90	1.170	11.5	1.15	1.15	1.900	18.8	1.88	1.88
2.75	0.787	9.0	0.90	0.90	1.180	11.6	1.16	1.16	2.000	19.8	1.98	1.98
3.00	0.817	9.0	0.90	0.90	1.190	11.7	1.17	1.17	2.100	20.8	2.08	2.08
3.25	0.847	9.0	0.90	0.90	1.200	11.8	1.18	1.18	2.200	21.8	2.18	2.18
3.50	0.878	9.0	0.90	0.90	1.210	11.9	1.19	1.19	2.300	22.8	2.28	2.28
3.75	0.913	9.0	0.90	0.90	1.220	12.0	1.20	1.20	2.400	23.8	2.38	2.38
4.00	0.947	9.0	0.90	0.90	1.230	12.1	1.21	1.21	2.500	24.8	2.48	2.48
4.25	0.987	9.0	0.90	0.90	1.240	12.2	1.22	1.22	2.600	25.8	2.58	2.58
4.50	1.027	9.0	0.90	0.90	1.250	12.3	1.23	1.23	2.700	26.8	2.68	2.68
4.75	1.067	9.0	0.90	0.90	1.260	12.4	1.24	1.24	2.800	27.8	2.78	2.78
5.00	1.107	9.0	0.90	0.90	1.270	12.5	1.25	1.25	2.900	28.8	2.88	2.88
5.25	1.147	9.0	0.90	0.90	1.280	12.6	1.26	1.26	3.000	29.8	2.98	2.98
5.50	1.187	9.0	0.90	0.90	1.290	12.7	1.27	1.27	3.100	30.8	3.08	3.08
5.75	1.227	9.0	0.90	0.90	1.300	12.8	1.28	1.28	3.200	31.8	3.18	3.18
6.00	1.267	9.0	0.90	0.90	1.310	12.9	1.29	1.29	3.300	32.8	3.28	3.28
6.25	1.307	9.0	0.90	0.90	1.320	13.0	1.30	1.30	3.400	33.8	3.38	3.38
6.50	1.347	9.0	0.90	0.90	1.330	13.1	1.31	1.31	3.500	34.8	3.48	3.48
6.75	1.387	9.0	0.90	0.90	1.340	13.2	1.32	1.32	3.600	35.8	3.58	3.58
7.00	1.427	9.0	0.90	0.90	1.350	13.3	1.33	1.33	3.700	36.8	3.68	3.68
7.25	1.467	9.0	0.90	0.90	1.360	13.4	1.34	1.34	3.800	37.8	3.78	3.78
7.50	1.507	9.0	0.90	0.90	1.370	13.5	1.35	1.35	3.900	38.8	3.88	3.88
7.75	1.547	9.0	0.90	0.90	1.380	13.6	1.36	1.36	4.000	39.8	3.98	3.98
8.00	1.587	9.0	0.90	0.90	1.390	13.7	1.37	1.37	4.100	40.8	4.08	4.08
8.25	1.627	9.0	0.90	0.90	1.400	13.8	1.40	1.40	4.200	41.8	4.18	4.18
8.50	1.667	9.0	0.90	0.90	1.410	13.9	1.41	1.41	4.300	42.8	4.28	4.28
8.75	1.707	9.0	0.90	0.90	1.420	14.0	1.42	1.42	4.400	43.8	4.38	4.38
9.00	1.747	9.0	0.90	0.90	1.430	14.1	1.43	1.43	4.500	44.8	4.48	4.48
9.25	1.787	9.0	0.90	0.90	1.440	14.2	1.44	1.44	4.600	45.8	4.58	4.58
9.50	1.827	9.0	0.90	0.90	1.450	14.3	1.45	1.45	4.700	46.8	4.68	4.68
9.75	1.867	9.0	0.90	0.90	1.460	14.4	1.46	1.46	4.800	47.8	4.78	4.78
10.00	1.907	9.0	0.90	0.90	1.470	14.5	1.47	1.47	4.900	48.8	4.88	4.88
10.25	1.947	9.0	0.90	0.90	1.480	14.6	1.48	1.48	5.000	49.8	4.98	4.98
10.50	1.987	9.0	0.90	0.90	1.490	14.7	1.49	1.49	5.100	50.8	5.08	5.08
10.75	2.027	9.0	0.90	0.90	1.500	14.8	1.50	1.50	5.200	51.8	5.18	5.18
11.00	2.067	9.0	0.90	0.90	1.510	14.9	1.51	1.51	5.300	52.8	5.28	5.28
11.25	2.107	9.0	0.90	0.90	1.520	15.0	1.52	1.52	5.400	53.8	5.38	5.38
11.50	2.147	9.0	0.90	0.90	1.530	15.1	1.53	1.53	5.500	54.8	5.48	5.48
11.75	2.187	9.0	0.90	0.90	1.540	15.2	1.54	1.54	5.600	55.8	5.58	5.58
12.00	2.227	9.0	0.90	0.90	1.550	15.3	1.55	1.55	5.700	56.8	5.68	5.68
12.25	2.267	9.0	0.90	0.90	1.560	15.4	1.56	1.56	5.800	57.8	5.78	5.78
12.50	2.307	9.0	0.90	0.90	1.570	15.5	1.57	1.57	5.900	58.8	5.88	5.88
12.75	2.347	9.0	0.90	0.90	1.580	15.6	1.58	1.58	6.000	59.8	5.98	5.98
13.00	2.387	9.0	0.90	0.90	1.590	15.7	1.59	1.59	6.100	60.8	6.08	6.08
13.25	2.427	9.0	0.90	0.90	1.600	15.8	1.60	1.60	6.200	61.8	6.18	6.18
13.50	2.467	9.0	0.90	0.90	1.610	15.9	1.61	1.61	6.300	62.8	6.28	6.28
13.75	2.507	9.0	0.90	0.90	1.620	16.0	1.62	1.62	6.400	63.8	6.38	6.38
14.00	2.547	9.0	0.90	0.90	1.630	16.1	1.63	1.63	6.500	64.8	6.48	6.48
14.25	2.587	9.0	0.90	0.90	1.640	16.2	1.64	1.64	6.600	65.8	6.58	6.58
14.50	2.627	9.0	0.90	0.90	1.650	16.3	1.65	1.65	6.700	66.8	6.68	6.68
14.75	2.667	9.0	0.90	0.90	1.660	16.4	1.66	1.66	6.800	67.8	6.78	6.78
15.00	2.707	9.0	0.90	0.90	1.670	16.5	1.67	1.67	6.900	68.8	6.88	6.88
15.25	2.747	9.0	0.90	0.90	1.680	16.6	1.68	1.68	7.000	69.8	6.98	6.98
15.50	2.787	9.0	0.90	0.90	1.690	16.7	1.69	1.69	7.100	70.8	7.08	7.08
15.75	2.827	9.0	0.90	0.90	1.700	16.8	1.70	1.70	7.200	71.8	7.18	7.18
16.00	2.867	9.0	0.90	0.90	1.710	16.9	1.71	1.71	7.300	72.8	7.28	7.28
16.25	2.907	9.0	0.90	0.90	1.720	17.0	1.72	1.72	7.400	73.8	7.38	7.38
16.50	2.947	9.0	0.90	0.90	1.730	17.1	1.73	1.73	7.500	74.8	7.48	7.48
16.75	2.987	9.0	0.90	0.90	1.740	17.2	1.74	1.74	7.600	75.8	7.58	7.58
17.00	3.027	9.0	0.90	0.90	1.750	17.3	1.75	1.75	7.700	76.8	7.68	7.68
17.25	3.067	9.0	0.90	0.90	1.760	17.4	1.76	1.76	7.800	77.8	7.78	7.78
17.50	3.107	9.0	0.90	0.90	1.770	17.5	1.77	1.77	7.900	78.8	7.88	7.88
17.75	3.147	9.0	0.90	0.90	1.780	17.6	1.78	1.78	8.000	79.8	7.98	7.98
18.00	3.187	9.0	0.90	0.90	1.790	17.7	1.79	1.79	8.100	80.8	8.08	8.08
18.25	3.227	9.0	0.90	0.90	1.800	17.8	1.80	1.80	8.200	81.8	8.18	8.18
18.50	3.267	9.0	0.90	0.90	1.810	17.9	1.81	1.81	8.300	82.8	8.28	8.28
18.75	3.307	9.0	0.90	0.90	1.820	18.0	1.82	1.82	8.400	83.8	8.38	8.38
19.00	3.347	9.0	0.90	0.90	1.830	18.1	1.83	1.83	8.500	84.8	8.48	8.48
19.25	3.387	9.0	0.90	0.90	1.840	18.2	1.84	1.84	8.600	85.8	8.58	8.58
19.50	3.427	9.0	0.90	0.90	1.850	18.3	1.85	1.85	8.700	86.8	8.68	8.68
19.75	3.467	9.0	0.90	0.90	1.860	18.4	1.86	1.86	8.800	87.8	8.78	8.78
20.00	3.507	9.0	0.90	0.90	1.870	18.5	1.87	1.87	8.900	88.8	8.88	8.88
20.25	3.547	9.0	0.90	0.90	1.880	18.6	1.88	1.88	9.000	89.8	8.98	8.98
20.50	3.587	9.0	0.90	0.90	1.890	18.7	1.89	1.89	9.100	90.8	9.08	9.08
20.75	3.627	9.0	0.90	0.90	1.900	18.8	1.90	1.90	9.200	91.8	9.18	9.18
21.00	3.667	9.0	0.90	0.90	1.910	18.9	1.91	1.91	9.300	92.8	9.28	9.28
21.25	3.707	9.0	0.90	0.90	1.920	19.0	1.92	1.92	9.400	93.8	9.38	9.38
21.50	3.747	9.0	0.90	0.90	1.930	19.1	1.93	1.93	9.500	94.8	9.48	9.48
21.75	3.787	9.0	0.90	0.90	1.940	19.2	1.94	1.94	9.600	95.8	9.58	9.58
22.00	3.827	9.0	0.90	0.90	1.950	19.3	1.95	1.95	9.700	96.8	9.68	9.68
22.25	3.867	9.0	0.90	0.90	1.960	19.4	1.96	1.96	9.800	97.8	9.78	9.78
22.50	3.907	9.0	0.90	0.90	1.970	19.5	1.97	1.97	9.900	98.8	9.88	9.88
22.75	3.947	9.0	0.90	0.90	1.980	19.6	1.98	1.98	10.000	99.8	9.98	9.98
23.00	3.987	9.0	0.90	0.90	1.990	19.7	1.99	1.99	10.100	100.8	10.08	10.08
23.25	4.027	9.0	0.90	0.90	2.000	19.8	2.00	2.00	10.200	101.8	10.18	10.18
23.50	4.067	9.0	0.90	0.90	2.010	19.9	2.01	2.01	10.300	102.8	10.28	10.28
23.75	4.107	9.0	0.90	0.90	2.020	20.0	2.02	2.02	10.40			

Anexo 38.
Ensayo de orte directo



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 39.
Ensayo de corte directo



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

REPORTE DE ENSAYO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Asentamiento por Paveda de Tratamiento Democático para el Camino Patrocinado Santa Cruz, Provincia de Cuzco, 2018

PROCESADORA: Camisa - LTDA

REFERENCIA: CARTA N° 0216 - 2019 / DPT - INCOINTE - LIMA / LAM ESTE

FECHA DE RECEPCIÓN: 19 JUN 2019

NTP: 379.171(2002)

MUESTRA: Catínata - 2

IDENTIFICACIÓN: Centro Paveda Santa Cruz-Cuzco

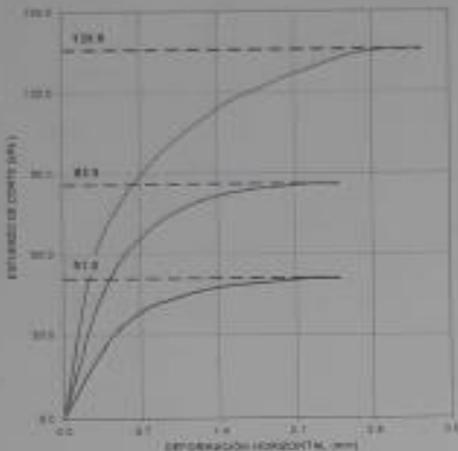
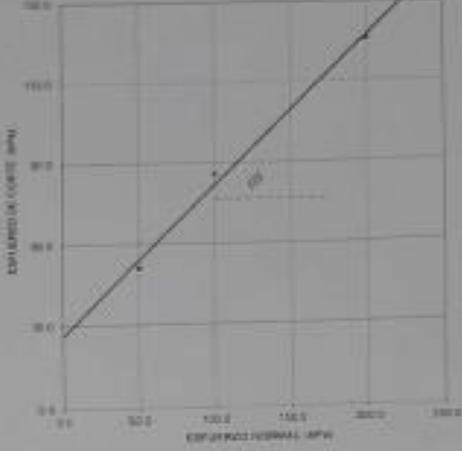
PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.50 m

CANTIDAD: 7.25 kg aprox

PRESENTACIÓN: Suave plástico

FECHA DE ENSAYO: 18 JUN 2019 - 17 JUN 2019

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

RESULTADOS DE ENSAYO		
COHESIÓN (kPa):	28.8	ángulo: 29.1°

Nota: Muestra alterada, fue tomada e identificada por el solicitante.
 Muestra ensayada conforme a lo especificado en el procedimiento C.T.C.
 Muestra ensayada con material casero el lote N° 4.
 Fecha de Orden de Servicio: 19 JUN 2019.
 Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0062-98/INCOECCM-DPT 06/07/01/98).
 Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del resultado de exclusiva responsabilidad del usuario.

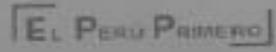


022(29028)
caj@mtc.gob.pe



ING. OSVALDO MORENO CORONADO
18 JUN 2019

Av. Tupac Amaru N° 150 - Remac, Lima 25 Perú
 T: (51) 1 4813707
 www.mtc.gob.pe



Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones

Anexo 40.

Certificado de valides de instrumento



Certificado de validez de contenido del instrumento

NUMERO DE HABITANTES DEL CENTRO POBLADO SANTA CRUZ				
N° LOTES	MZ	LOTE	USO	#PERSONAS
8	LL	1	VIVIENDA	5
	LL	10 S 1	VIVIENDA	5
	LL	10 S 2	VIVIENDA	5
	LL	2	VIVIENDA	7
	LL	3	VIVIENDA	4
	LL	4	VIVIENDA	5
	LL	5	VIVIENDA	8
LL	7	VIVIENDA	6	
9	L	1	VIVIENDA	4
	L	2	VIVIENDA	4
	L	3	VIVIENDA	5
	L	4	VIVIENDA	5
	L	5	VIVIENDA	5
	L	6	VIVIENDA	5
	L	7	VIVIENDA	4
	L	9	VIVIENDA	10
	L	10	VIVIENDA	4
	K	1	VIVIENDA	4
11	K	10 S 1	VIVIENDA	7
	K	2	VIVIENDA	6
	K	3	VIVIENDA	4
	K	4	VIVIENDA	8
	K	5	VIVIENDA	6
	K	6	VIVIENDA	8
	K	6 DE 1	VIVIENDA	4
	K	7	VIVIENDA	9
	K	8	VIVIENDA	5
	K	9	VIVIENDA	7
	K	10	VIVIENDA	7
	K	11	VIVIENDA	8
	K	12	VIVIENDA	7
	K	16	VIVIENDA	5
	K	17-A	VIVIENDA	6
	K	17-B	VIVIENDA	4
	K	18	VIVIENDA	4
K	19	VIVIENDA	6	
K	20	VIVIENDA	3	
K	21	VIVIENDA	6	
5	M	1	VIVIENDA	12
	M	2	VIVIENDA	5
	M	3	VIVIENDA	5
	M	4	VIVIENDA	6
	M	5	VIVIENDA	7
4	N	1	VIVIENDA	4
	N	2	VIVIENDA	3
	N	3	VIVIENDA	9
7	F	1	VIVIENDA	6
	F	2	VIVIENDA	5
	F	3-D 1	VIVIENDA	4
	F	3	VIVIENDA	7
	F	4	VIVIENDA	7
	F	5	VIVIENDA	12
F	6	VIVIENDA	6	

26	E	1	VIVIENDA	3
	E	1	VIVIENDA	3
	E	10 S 1	VIVIENDA	2
	E	2	VIVIENDA	7
	E	3	VIVIENDA	10
	E	4	VIVIENDA	5
	E	5	VIVIENDA	5
	E	6	VIVIENDA	4
	E	7	VIVIENDA	10
	E	8	VIVIENDA	4
	E	9	VIVIENDA	6
	E	10	VIVIENDA	3
	E	11	VIVIENDA	7
	E	12	VIVIENDA	6
	E	13	VIVIENDA	4
	E	14	VIVIENDA	4
	E	15	VIVIENDA	10
	E	16	VIVIENDA	5
	E	18	VIVIENDA	4
	E	20	VIVIENDA	6
	E	21	VIVIENDA	6
	E	22	VIVIENDA	3
E	23	VIVIENDA	3	
E	24	VIVIENDA	6	
E*	1	VIVIENDA	6	
6	J	1	VIVIENDA	5
	J	2	VIVIENDA	2
	J	3	VIVIENDA	5
4	J	5	VIVIENDA	6
	J	6	VIVIENDA	8
	J	1	VIVIENDA	6
4	J	2	VIVIENDA	2
	J	3	VIVIENDA	2
	J	4	VIVIENDA	3
4	H	1	VIVIENDA	5
	H	2	VIVIENDA	6
	H	3	VIVIENDA	6
4	H	2	VIVIENDA	6
	H	4	VIVIENDA	6
	H	1	VIVIENDA	6
3	G	1	VIVIENDA	6
	G	2	VIVIENDA	6
	G	3	VIVIENDA	6
11	G	4	VIVIENDA	6
	D	5	VIVIENDA	10
	D	6	VIVIENDA	11
	D	7	VIVIENDA	5
	A	15	VIVIENDA	10
	A	16	VIVIENDA	7
	A	17	VIVIENDA	11
	A	18	VIVIENDA	4
	A	19	VIVIENDA	8
	A	20	VIVIENDA	10
	A	21	VIVIENDA	7
A	22	VIVIENDA	8	
A	23	VIVIENDA	7	
A	24	VIVIENDA	9	
A	25	VIVIENDA	9	
112			666	

Fuente: propia

Anexo 41.

Validación de instrumento

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Nº	VARIABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Sugerencias	
DIMENSION 1: ESTUDIOS PRELIMINARES						
1	Levantamiento topográfico	X	X	X	X	X
2	Estudio de suelos					X
DIMENSION 2: RED DE TUBERÍA						
3	Caudal de aporte					X
4	Criterio de diseño					X
5	Caudal de infiltración					X
6	Caudal de colectores entubados					X
7	Pendientes					X
8	Velocidad					X
DIMENSION 3: BUZONES						
9	Diámetro de buzón					X
10	Altura de buzón					X
11	Medio carta o cartillas					X
VARIABLE 2: PLANTA DE TRATAMIENTO COMPACTA						
DIMENSION 1: AGUAS RESIDUALES						
12	Caudal					X
DIMENSION 2: INFRAESTRUCTURA						
13	Cámara de rejas					X
14	Tiempo de retención y grasas					X
15	Tiempo de homogenización					X
DIMENSION 3: PLANTA COMPACTA						
16	Si el reactor 01 y 02 (relación de A/B y de H/D)					X
17	Substratos (arena y residuos de cocina)					X

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Nº	VARIABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Sugerencias	
DIMENSION 1: ESTUDIOS PRELIMINARES						
1	Levantamiento topográfico	X	X	X	X	X
2	Estudio de suelos					X
DIMENSION 2: RED DE TUBERÍA						
3	Caudal de aporte					X
4	Criterio de diseño					X
5	Caudal de infiltración					X
6	Caudal de colectores entubados					X
7	Pendientes					X
8	Velocidad					X
DIMENSION 3: BUZONES						
9	Diámetro de buzón					X
10	Altura de buzón					X
11	Medio carta o cartillas					X
VARIABLE 2: PLANTA DE TRATAMIENTO COMPACTA						
DIMENSION 1: AGUAS RESIDUALES						
12	Caudal					X
DIMENSION 2: INFRAESTRUCTURA						
13	Cámara de rejas					X
14	Tiempo de retención y grasas					X
15	Tiempo de homogenización					X
DIMENSION 3: PLANTA COMPACTA						
16	Si el reactor 01 y 02 (relación de A/B y de H/D)					X
17	Substratos (arena y residuos de cocina)					X

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
Nº	VARIABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Sugerencias	
DIMENSION 1: ESTUDIOS PRELIMINARES						
1	Levantamiento topográfico	X	X	X	X	X
2	Estudio de suelos					X
DIMENSION 2: RED DE TUBERÍA						
3	Caudal de aporte					X
4	Criterio de diseño					X
5	Caudal de infiltración					X
6	Caudal de colectores entubados					X
7	Pendientes					X
8	Velocidad					X
DIMENSION 3: BUZONES						
9	Diámetro de buzón					X
10	Altura de buzón					X
11	Medio carta o cartillas					X
VARIABLE 2: PLANTA DE TRATAMIENTO COMPACTA						
DIMENSION 1: AGUAS RESIDUALES						
12	Caudal					X
DIMENSION 2: INFRAESTRUCTURA						
13	Cámara de rejas					X
14	Tiempo de retención y grasas					X
15	Tiempo de homogenización					X
DIMENSION 3: PLANTA COMPACTA						
16	Si el reactor 01 y 02 (relación de A/B y de H/D)					X
17	Substratos (arena y residuos de cocina)					X

Fuente: propia

Anexo 42.
Firmas de juicios de expertos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. Serge Escalante Contreras DNI: 78286636

Especialidad del validador: Geotecnista

12 de julio del 2019

[Firma manuscrita]
Firma del Experto Informante.
Especialidad

Referencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
Referencia: El ítem se diligenció para representar al componente o dimensión específica del constructo.
Calidad: Se entiende en dificultad alguna el enunciado del ítem, en sentido, sentido y dibujo.
Nota: Suficiencia se dio suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. Jeg. Carmen Beatriz Rodríguez Soto DNI: 8457106

Especialidad del validador: Ingeniera Civil

12 de julio del 2019

[Firma manuscrita]
Firma del Experto Informante.
Especialidad

Referencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
Referencia: El ítem se diligenció para representar al componente o dimensión específica del constructo.
Calidad: Se entiende en dificultad alguna el enunciado del ítem, en sentido, sentido y dibujo.
Nota: Suficiencia se dio suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / Aplicable después de corregir / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg. Ysaí Carlos A. Pérez Quintana DNI: 42569813

Especialidad del validador: _____

12 de julio del 2019

[Firma manuscrita]
Firma del Experto Informante.
Especialidad

Referencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
Referencia: El ítem se diligenció para representar al componente o dimensión específica del constructo.
Calidad: Se entiende en dificultad alguna el enunciado del ítem, en sentido, sentido y dibujo.
Nota: Suficiencia se dio suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fuente: propia

Anexo 43.

Dotaciones de la POBLACIÓN rural

N° LOTES	MZ	LOTE	USO	#PERSONAS	DOTACION	DOTACION TOTAL
8	LL	1	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	LL	1DE 1	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	LL	1DE 2	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	LL	2	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	LL	3	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	LL	4	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	LL	5	VIVIENDA	8	90 L/D	720
9	LL	7	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	L	1	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	L	2	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	L	3	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	L	4	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	L	5	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	L	6	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	L	7	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	L	9	VIVIENDA	10	90 L/D	900
	L	10	VIVIENDA	4	90 L/D	360
21	K	1	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	K	1DE1	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	K	2	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	K	3	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	K	4	VIVIENDA	8	90 L/D	720
	K	5	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	K	6	VIVIENDA	8	90 L/D	720
	K	6 DE 1	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	K	7	VIVIENDA	9	90 L/D	810
	K	8	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	K	9	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	K	10	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	K	11	VIVIENDA	8	90 L/D	720
	K	12	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	K	16	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	K	17-A	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	K	17-B	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	K	18	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	K	19	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	K	20	VIVIENDA	3	90 L/D	270
	K	21	VIVIENDA	6	90 L/D	540
5	H	1	VIVIENDA	13	90 L/D	1170
	H	2	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	H	3	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	H	4	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	H	5	VIVIENDA	7	90 L/D	630
4	A	2	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	A	3	VIVIENDA	3	90 L/D	270
	A	8	VIVIENDA	8	90 L/D	720
7	F	9	VIVIENDA	9	90 L/D	810
	F	1	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	F	2	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	F	2-DE1	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	F	3	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	F	4	VIVIENDA	7	90 L/D	630
26	F	5	VIVIENDA	12	90 L/D	1080
	F	6	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	E	1	VIVIENDA	3	90 L/D	270
	E	1	VIVIENDA	3	90 L/D	270
	E	1DE1	VIVIENDA	2	90 L/D	180
	E	2	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	E	3	VIVIENDA	10	90 L/D	900
	E	4	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	E	5	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	E	6	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	E	7	VIVIENDA	10	90 L/D	900
	E	8	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	E	9	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	E	10	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	E	11	VIVIENDA	7	90 L/D	630
	E	12	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	E	13	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	E	14	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	E	15	VIVIENDA	10	90 L/D	900
	E	16	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	E	18	VIVIENDA	4	90 L/D	360
	E	20	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	E	21	VIVIENDA	6	90 L/D	540
	E	22	VIVIENDA	3	90 L/D	270
	E	23	VIVIENDA	5	90 L/D	450
	E	24	VIVIENDA	6	90 L/D	540
E	1	VIVIENDA	6	90 L/D	540	

B	C	D	E	F	G	H	
6	J	1	VIVIENDA	5	90 L/D	450	
	J	2	VIVIENDA	3	90 L/D	270	
	J	3	VIVIENDA	5	90 L/D	450	
	J	5	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	J	6	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	4	I	1	VIVIENDA	6	90 L/D	540
I		2	VIVIENDA	3	90 L/D	270	
I		3	VIVIENDA	5	90 L/D	450	
4	I	4	VIVIENDA	3	90 L/D	270	
	H	1	VIVIENDA	5	90 L/D	450	
	H	2	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	H	3	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
4	H	4	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	G	1	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	G	2	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	G	3	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
3	G	4	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	D	5	VIVIENDA	10	90 L/D	900	
	D	6	VIVIENDA	11	90 L/D	990	
	D	7	VIVIENDA	5	90 L/D	450	
11	A	15	VIVIENDA	10	90 L/D	900	
	A	16	VIVIENDA	7	90 L/D	630	
	A	17	VIVIENDA	12	90 L/D	1080	
	A	18	VIVIENDA	4	90 L/D	360	
	A	19	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	A	20	VIVIENDA	10	90 L/D	900	
	A	21	VIVIENDA	7	90 L/D	630	
	A	22	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
	A	23	VIVIENDA	7	90 L/D	630	
	A	24	VIVIENDA	9	90 L/D	810	
	A	25	VIVIENDA	6	90 L/D	540	
112					666	total	60300

Fuente :propia

Anexo 44.
 coordenadas de levantamiento topografico

PUNTOS DE	COORDENADAS	PROYECTOS	SANTA	ELOTE
N°	x 51	3437	855412	9.198
1	3437	855412	9.198	VEREDA
2	3437	855412	8.821	LUZ
3	3437	855412	8.888	LUZ
4	3437	855412	9.072	EC
5	3437	855412	8.888	EC
6	3437	855412	8.789	NOTE
7	3437	855412	8.916	VEREDA
8	3437	855412	8.726	NOTE
9	3437	855412	9.249	VEREDA
10	3437	855412	9.535	VEREDA
11	3437	855412	9.570	VEREDA
12	3437	855412	9.571	VEREDA
13	3437	855412	9.463	VEREDA
14	3437	855412	9.558	VEREDA
15	3437	855412	9.589	VEREDA
16	3437	855412	7.783	VEREDA
17	3437	855412	9.217	VEREDA
18	3437	855412	9.476	VEREDA
19	3437	855412	9.328	VEREDA
20	3437	855412	9.228	VEREDA
21	3437	855412	9.358	BZZ
22	3437	855412	9.167	EC
23	3437	855412	9.552	VEREDA
24	3437	855412	9.134	VEREDA
25	3437	855412	9.102	BZ
26	3437	855412	9.102	RAT
27	3437	855412	8.543	EC
28	3437	855412	8.568	BENTE
29	3437	855412	8.656	BENTE
30	3437	855412	8.792	VEREDA
31	3437	855412	8.794	VEREDA
32	3437	855412	8.835	VEREDA
33	3437	855412	8.656	VEREDA
34	3437	855412	8.609	VEREDA
35	3437	855412	8.666	VEREDA
36	3437	855412	9.229	VEREDA
37	3437	855412	9.215	EC
38	3437	855412	9.368	VEREDA
39	3437	855412	9.289	VEREDA
40	3437	855412	9.169	VEREDA
41	3437	855412	8.979	VEREDA
46	3437	855412	9.029	VEREDA
47	3437	855412	9.289	VEREDA
48	3437	855412	9.135	EEL
49	3437	855412	9.226	EOZ

97	343852.858	8553990.23	10.63	BZ	145	343701.881	8554195.65	8.466	E-6
98	343842.922	8553995.84	10.573	PLUZ	147	343743.183	8554164.56	8.632	PTEL
99	343753.489	8554042.27	10.797	BZ	148	343712.358	8554197.82	8.462	EC
100	343753.011	8554045.12	11.31	PLUZ	149	343749.573	8554216.38	8.452	BZ
101	343758.18	8554050.44	11.231	ELOTE	150	343756.19	8554216	8.917	PLUZ
102	343769.347	8554058.77	11.068	EC	151	343733.338	8554212.1	8.856	PLUZ
103	343773.983	8554059.63	9.183	EC	152	343705.062	8554198.97	8.536	PLUZ
104	343778.099	8554061.7	9.077	PLUZ	153	343702.395	8554190.98	8.486	VEREDA
105	343813.546	8554063.56	8.699	PLUZ	154	343701.473	8554191.17	8.476	VEREDA
106	343819.148	8554068.55	8.76	PAT	155	343700.981	8554191.04	8.496	VEREDA
107	343831.192	8554079.38	8.85	PLUZ	156	343698.257	8554187.74	8.452	VEREDA
108	343840.279	8554082.32	8.951	EC	157	343698.456	8554187.33	8.513	EC
109	343835.78	8554083.44	8.89	E-3	158	343693.616	8554182.54	8.564	EC
110	343832.133	8554081.35	8.956	B-3	159	343692.836	8554186.32	8.413	BZ
112	343823.668	8554080.35	8.928	EC	160	343686.707	8554187.35	8.586	EC BOMBEO
113	343823.742	8554080.07	8.929	VEREDA	161	343689.589	8554189.84	8.642	EC BOMBEO
114	343826.803	8554082.8	8.969	VEREDA	162	343684.884	8554195.6	8.709	EC BOMBEO
115	343827.279	8554083.46	8.95	VEREDA	163	343693.872	8554198.19	8.399	FAROL
116	343827.482	8554089.03	8.871	VEREDA	164	343698.282	8554197.12	8.687	EC
117	343830.489	8554088.47	8.901	VEREDA	166	343674.602	8554173.38	8.799	PAT
118	343831.153	8554090.81	8.747	VEREDA	167	343672.908	8554173.89	8.782	EC
119	343821.738	8554087.79	8.914	PLUZ	168	343686.767	8554153.61	9.579	PLUZ
120	343818.508	8554090.61	8.897	FAROL	169	343675.122	8554150.66	9.542	EC
121	343805.016	8554102.14	8.883	FAROL	170	343669.113	8554142.26	9.766	PLUZ
122	343798.243	8554108.22	9.898	PLUZ	171	343668.443	8554143.02	9.769	EC
123	343791.838	8554113.58	9.897	FAROL	172	343672.839	8554138.6	9.845	EC
124	343797.166	8554115.21	8.822	VEREDA	173	343668.621	8554134.53	9.792	PTEL
125	343817.472	8554125.08	9.825	VEREDA	174	343666.554	8554133.65	9.861	EC
126	343813.782	8554141.41	8.992	BZ	175	343666.425	8554138.13	9.827	BZ
127	343813.073	8554151.03	9.007	PLUZ	177	343651.712	8554126.74	9.775	PLUZ
128	343804.56	8554164.64	9.531	BZ	178	343650.323	8554123.13	9.75	BZ
129	343843.698	8554095.59	8.779	EC	179	343653.538	8554120.6	9.825	EC
130	343846.237	8554094.88	8.789	PAT	180	343652.404	8554119.19	9.689	PARED
131	343878.699	8554109.48	9.08	EC	181	343650.317	8554120.33	9.699	EC
132	343882.16	8554109.91	8.89	PAT	182	343701.589	8554102.59	9.759	BZ
133	343781.058	8554122.96	8.687	FAROL	183	343704.417	8554106.91	9.814	PARED
134	343774.566	8554128.49	8.698	PLUZ	184	343711.338	8554099.88	9.484	PARED
135	343771.926	8554134.09	8.558	BZ	185	343706.105	8554094.48	9.472	PARED
136	343768.401	8554133.77	8.686	FAROL	186	343686.118	8554115.33	9.9	PLUZ
137	343759.127	8554142.07	8.712	FAROL					
138	343752.518	8554147.41	8.707	P					
139	343746.468	8554152.67	8.682	FAROL					
140	343735.002	8554162.36	8.679	FAROL					
141	343737.26	8554164.37	8.531	BZ					
142	343729.881	8554167.15	7.555	EC					
143	343714.452	8554179.9	8.484	FAROL					
144	343706.894	8554186.46	8.426	PLUZ					

Fuente: propia

Anexo 45.
Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

12 de Julio del 2019

Propuesta Técnica - Económica:
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas,
PTARD del Modelo 30CON – Vertimiento a cauce de Río

CLIENTE: Deyai Liz Rodríguez Carrera
Rosario Garrido Nuamán

TECNOLOGÍA "MBBR"



Introducción General:

Las entidades gubernamentales están siempre en busca de encontrar soluciones más económicas para el problema del agua y cumplir con los altos estándares de calidad. Los temas del costo del agua, el diseño de la planta de tratamiento, los costos de operación y los requisitos de mano de obra, influyen en cómo el Gobierno se ocupará del agua y del tratamiento de las aguas residuales. Este es un momento difícil para encontrar soluciones innovadoras de bajo costo de ingeniería, con poco riesgo. DYNAFLUX ha diseñado y producido una serie muy exitosa de Tecnología "MBBR" para ayudarle a proporcionar simples soluciones de bajo costo para cumplir con las más estrictas normas de aguas residuales.

Innovación en el Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

Las PTARD con Tecnología "MBBR" fue fundado en 1982, actualmente cuenta con aproximadamente 5,000 sistemas instalados para protección al medio ambiente con clientes en ~~1999~~ de 45 países. Actualmente DYNAFLUX es el representante de EEC GLOBAL OPERATION LLC en el Perú y le gustaría trabajar con usted para ofrecerle una "Solución Total" con un sistema simple o una combinación de sistemas para satisfacer sus necesidades ~~apropiadas~~. Los sistemas biológicos de alta calidad son totalmente automáticos, muy fiables, y son seleccionados por una alta gama de clientes Municipales, Industrias, Mineras, Inmobiliarias, Hoteles, bases militares de todo el mundo y en el Perú (Municipalidades, mineras).

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Esperanza – La Molina – Lima, Perú
Teléfono: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800593
Correos: ptard@dynaflux.com.pe rechacalima@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 46.

propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

Su Requerimiento de un Paquete de Planta

De acuerdo a las especificaciones recibidas de su requerimiento para un sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, se debe cumplir con los parámetros de DBO, DQO y Sólidos Suspendedos Totales de acuerdo a la norma DS. 003-2010. Con el fin de tener un bajo costo de capital y operación.

La Tecnología "MBBR" proporciona bajos costos de capital y costo-beneficio de operación.

Las unidades tienen un diseño modular similar a la imagen de abajo. Ellos requieren un espacio más pequeño que otras unidades en la actualidad. Tienen un mayor rango de flexibilidad y mayor capacidad de rendimiento.

PLANTAS DE TRATAMIENTO COMPACTAS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (PTARD) – Tecnología "MBBR", son construídas dentro de un contenedor ISO.

 <p>Tecnología MBBR – Lucha en movimiento 10 veces la carga en masa de 1/3 del tiempo.</p>	<p>SERIES MEC MIBICON y CON - ¿CUAL ES LA DIFERENCIA?</p>   <p>SERIES MIBICON SERIES CON</p> <p>NOTA: Con la serie MIBICON, se utilizan para pequeñas unidades de 5 a 65 m³ día con material de MBBR. Para unidades CON para rangos de 20 a 100 m³ día con material de acero al carbono en forma de unidades. Ambas MIBICON y series MIBICON y CON pueden ser usadas ya sea en interiores como exteriores. La serie CON es <u>totalmente</u> para funcionar al aire libre ya que <u>está</u> construída como un contenedor ISO.</p>
---	---

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Esperanza – La Molina – Lima, Perú

Teléfono: 031-3838 – Teléfono: 031-3838 Anexo: 389 / Cel.: 996360593

Correo: rkurtado@dynaflux.com.pe rebecalima@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 47. Propuesta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

PARAMETROS DE DISEÑO DEL AGUA A TRATAR (INFLUENTE)

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) de tipo COMPACTA disminuirá la carga orgánica (expresada principalmente como DBO) contenida en las aguas residuales DOMÉSTICAS (provenientes de las lavatorias, inodoros, duchas y cocina), además la presente propuesta ha sido diseñada considerando la localización alejada a la Municipalidad de San Borja (~1000 msnm.)



DATOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE:

Altitud de Ubicación: 2915 msnm
 Caudal nominal: 140 m³/día
 Temperatura del agua residual: ± 25 °C

Tipo de influente: Agua Residual Doméstica (proveniente de duchas, inodoros, lavatorio, cocina)
 Los parámetros de entrada promedio de las aguas residuales (Ver tabla N° 1)

Calidad requerida del efluente: Para vertimiento en cauce de río.

Suministro Eléctrico: 460/50/3, con cable neutro.

Considerando el caudal NOMINAL de 140 m³/día será necesario lo siguiente:

N° de unidades: 01.
 Consta de 01 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) de 240 m³/día capacidad máxima al nivel del mar (30CON).

Para la implementación de la PTARD se necesita un área aproximadamente de 250 m², donde se incluiría tanque buffer, cámara de rejas ~~desarenados~~, trampa de grasas y ~~S&O~~ de filtración y Desinfección.

Tabla 1: VALORES TÍPICOS PARA DESAGUES DOMÉSTICOS

DESCRIPCIÓN	UNIDADES		
	MÍNIMO	MÁXIMO (1)	MÁXIMO
Flujo (l/s)	100	200	200
Flujo (m ³ /día)	200	400	400
Flujo máximo (m ³ /día) (aprox.)	0	10	0
Flujo (l/s)	100	200	200
Flujo máximo (l/s) (aproximada)	0	10	10
PH	6.5	8.5	8.5
Temperatura (°C) (aprox.)	0	10	10
Temperatura (°C) (aprox.)	0	10	10
Turbidez (NTU) (1)	10	20	20
Parámetros químicos			
Presión de vapor (kg/L)	0	100	10
Concentración de sólidos (mg/L)	0	20000	20000
Concentración de nitrógeno (mg/L)	0	20000	20000

* El diseño de la planta EEC se conforma un influente con presencia de arribólicos, aceites de grasa, refineros, alcoholés o resacas sólidas que se encuentran en la TABLA 1 y resultados perjudiciales al sistema biológico.

NOTA (1):

Para el correcto funcionamiento de la planta EEC es fundamental realizar lo siguiente:

1. Mantenimiento diario a la cámara de rejas para evitar obstrucciones por acumulación de sólidos.
2. Extracción semanal de las grasas y aceites acumulados en la trampa de grasas.
3. Remoción cada 04 meses lodos acumulados en el fondo del tanque Buffer o es necesario un lecho de acceso.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Esmeralda - La Molina - Lima, Perú

Teléfono: 031-3838 - Teléfono: 031-3838 Anexo: 389 / Cel.: 996800393

Correo: ventas@dynaflux.com.pe rechacoflora@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 48.
Propuesta de tratamiento compacta



CALIDAD DE AGUA TRATADA (EFLUENTE) **

Tabla 2: VALORES OFRECIDOS POR DYNAFLUX COMO AGUA TRATADA

PARAMETRO	D.S. 003-2010 MINAM
	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMP)
DBO (ppm)	100
COO (ppm)	200
RESIDUO TIURBIDO (ppm)	20
SST (ppm)	150
PH	6.5 - 8.5
TEMPERATURA (°C)	≤25
COLIFORMES TERMO-TOCERANTES (NMP/100ML)	10000

**El cliente deberá asegurar el cumplimiento de los "ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA" DS 003-2010 -MINAM en el cuerpo de agua receptor según diversas categorías establecidas por el Ministerio del Ambiente
 *** El sistema de tratamiento primario proveerá por DYNAFLUX de como resultado una granada de aceites y grasas inferior a 3 ppm, lo cual mejora la calidad del agua respecto a lo que exige por DS 003-2010.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Esmeralda - La Molina - Lima, Perú
 Teléfono: 031-3838 - Telefax: 031-3838 Anexo: 389 / Cel.: 996800592
 Correo: rkuriano@dynaflux.com.pe rchacalima@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 49.

Propuesta de planta de tratamiento compacta

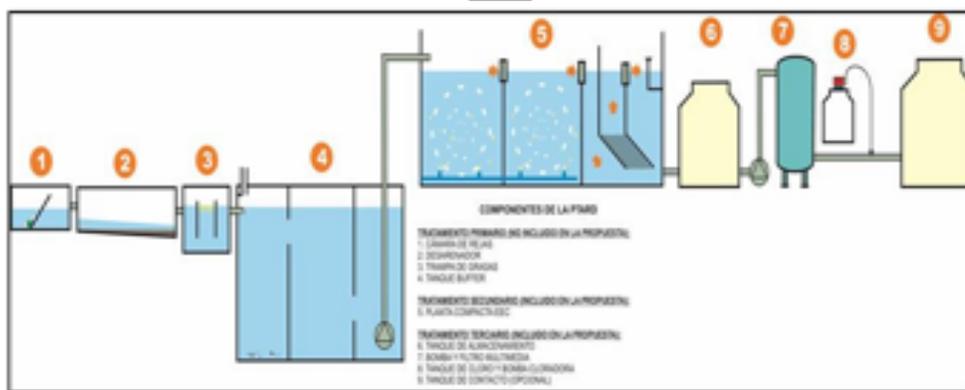
DYNAFLUX

1. - PTARD EEC – TECNOLOGÍA MBBR

A. Esquema General del Sistema CON:

1. Los sistemas están diseñados para un montaje simple y ser operado en el mismo lugar.
2. El sistema es pre-fabricado y no más grande que los contenedores de carga ISO estándar, facilitando su transporte.
3. Los sistemas requieren una superficie del terreno nivelado. Se debe utilizar una losa de hormigón diseñada para soportar la planta en operación y **Skid** de filtración y desinfección.
4. El sistema se airta para inhibir los olores.
5. El sistema tiene integrado un **cuarto de máquina** en uno de sus extremos, facilitando su control y funcionamiento.
6. Los lodos producidos dentro del Planta será automáticamente removido y serán almacenados en el tanque de homogenización para su próxima extracción cada 04 meses mediante una EPS o se construiría un lecho de secado mediante obra civil.
7. No es necesario adicionar microorganismos, la puesta en marcha se realiza de manera natural.
8. El sistema es totalmente automatizado, no requiere de operarios en el día a día. Solo es necesario inspecciones y limpiezas semanales, además del mantenimiento mensual de los equipos.
9. El sistema **cupo** garantizado de estar libre de defectos de material o mano de obra por un periodo de un año desde la fecha de instalación.
10. Los requerimientos de **por Tratamiento (obras civiles) no están incluidos**. DYNAFLUX ha construido 02 plantas de tratamiento biológico de modelo 39CON (400 m³/día) y contiene lo siguiente: 03 Cámaras: Bio Reactor 1, Bio reactor 2, y un Sedimentador de Alta Eficiencia, además de un **Skid** de filtración (Control de los huevos de Helmintos) y desinfección (cloración) para la desinfección final del agua tratada. Las plantas contienen todas las bombas necesarias para alimentación, remover el lodo y recirculación. Las plantas son totalmente automatizadas con panel de control frontal.

ESQUEMA DE UNA PTARD CON TRATAMIENTO BIOLÓGICO – TECNOLOGÍA MBBR



Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Esperanza – La Molina – Lima, Perú

Teléfono: 031-3838 – Telefax: 031-3838 Anexo: 389 / Cel.: 996800592

Correos: ventas@dynaflux.com.pe rechacoflex@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 50.

Planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

B. Sistema de Tratamiento Biológico

El sistema de tratamiento biológico de la PTARD está basado en la tecnología MBBR (Reactor Biológico de Lecho en Movimiento) utilizando el proceso de la "biopelícula con movimiento asistido - Assisted Media Biofilm (AMB)" y viene con dos bioreactores Bio1 y Bio2 de lecho en movimiento (MBBR) en serie.

El primer reactor (Bio1) actúa como reactor rudo, para cortar los picos de carga y remover la mayor parte del DBO del afluente. El segundo reactor (Bio2) es un reactor de pulido diseñado para llegar a la DBO requerida en el efluente.

Los bioreactores se llenan con "AMB Bio Media" un elemento especialmente diseñado para transportar la biopelícula, el cual se mueve libremente alrededor del bioreactor con el flujo de aire suministrado. El AMB Bio Media provee una superficie efectiva de biopelícula de 850 m² por cada m³ de material a granel. Simultáneamente, la biomasa se atrapa dentro de los elementos de transporte, dando MLSS adicional en los reactores sin la necesidad de agregar lodo activado convencional.

La tasa de llenado del AMB puede variar desde 33% a 67% para adaptarse a una carga específica de diseño de DBO. La tasa de llenado estándar es del 50% para acomodar las variaciones de carga mayor que la especificada.

Los reactores se airean mediante un sistema de distribución de aire, a través de difusores de burbuja gruesa en la parte inferior del tanque, con aire suministrado por un soplador de desplazamiento positivo. Los difusores son diseñados y construidos por DYNAFLUX según diseño en acero inoxidable y pueden ser removidos, y brindar mantenimiento sin parar el proceso de aireación.

C. Tanque de Sedimentación o Clarificador y Sistema de Separación de Lodos

El agua bio-degradada fluye por rebose a la etapa de clarificación donde los sólidos en suspensión se sedimentan por gravedad. El agua es dirigida de un pozo de desnatado con un plato inclinado en la zona de sedimentación, donde se da la última clarificación al efluente y el lodo se sedimenta fácilmente.

El lodo es removido del sedimentador por una bomba de lodos, controlada por un temporizador hacia el tanque primario de sedimentación automáticamente también conocido como tanque Buffer.

El tanque Buffer tienen una capacidad 04 meses aproximadamente de tolerancia de lodos acumulados, después de este tiempo es necesario extraer los lodos por medio de una EPS o puede ser descargado a un lecho de secado.

D. Operación del Sistema:

D.1. Control de Flujo.

El efluente primario del tanque de homogenización, será bombeado al primer reactor "MBBR". El flujo es controlado automáticamente por un indicador de nivel y válvula de control, y monitoreado por un medidor de flujo con pantalla remota.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ersenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltama@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

5

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 51.

Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

D.2. Control del Efluente

Se deben realizar muestras y análisis de acuerdo a la regulación local del DBO y DQO. Se debe establecer una relación entre los valores obtenidos de DBO y DQO, y los de DQO se deben usar para regular la operación y el control.

E. VOLUMEN DEL TANQUES:

Las Plantas de Tratamiento propuestas tiene el siguiente volumen:

Modelos	Nº	Volumen de cada Contenedor (m ³)
EEC 30CON	1	44

F. ALCANCE DE LA OFERTA

F.1. Diseño y Entrega del Sistema:

La PTARD Tecnología "MBBR" – Lecho en movimiento – Sistema automatizados con separación automática de lodos. El sistema deberá operar a 60 Hz, 220/460 V. Cada modelo de la serie CON incluye los siguientes componentes, todo pre-ensamblado y probado previo a la entrega:

- Contenedor principal con 3 cámaras (02 Reactores, 01 Sedimentador laminar), recubierto con pintura epóxica.
- Panel de Control para operación automática.
- Sistema de distribución de aire en Acero Inoxidable 304 con válvulas regulables y difusores de burbuja gruesa, sin obstrucción.
- 01 Soplador para el sistema (1 Stand By)
- 01 Bomba de extracción de lodos.
- 24 m³ de AMB Bio Media™ (39CON) de las siguientes características:
 - Forma: circular con tres líneas internas cruzadas y aletas externas
 - Color: Blanco
 - Bio Superficie: 850 m²/m³
 - Superficie efectiva sumergida: 590 m²/m³

G. ESPECIFICACIONES DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Contenedor Principal (02 Unidades)	Dimensiones: 9m x 2.2m x 2.5m
	Material: Acero al carbono
	Recubrimiento superficie interna: Pintura epóxica marina de 12 mil de espesor
	Recubrimiento superficie externa: Pintura epóxica 6 mil de espesor
	Se divide en 04 partes: primer reactor biológico, segundo reactor biológico, sedimentador y sala de máquinas.
Biomedia	Cantidad: 44 m ³ (distribuido entre los dos reactores)
	Material: HDPE virgen.
	Forma: Circular con 03 láminas internas entre cruzadas que forman 06 cámaras, además de aletas externas. Superficie efectiva seca: 850 m ² /m ³

6
Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 52.

Propuesta planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

	Superficie efectiva sumergida: 590 m ² /m ³ .
	Color: Blanco.
Sedimentador de Placas Inclinadas	Tipo: Placas inclinadas de alta tasa.
	Material: HDPE
	Volumen: 5 m ³
Difusores	Tipo: De burbuja gruesa
	Material: Acero inoxidable 304
	Montaje: dentro de los reactores biológicos
Peso de Embarque	10450 Kg
Peso de Operación	38380 Kg
Tablero Eléctrico	Tipo: Mural
	Grado de protección: IP66
	Material: Chapa de acero
	PLC: Siemens Logo
Montaje de la planta	Requiere ser montado sobre losa de concreto y bajo sombra

H. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS (Todos instalados en el cuarto de máquinas)

SOPLADOR	Marca	Manvac
	Potencia Motor (HP)	10
	Presión de Descarga (mmH ₂ O)	3000
	Flujo de aire (m ³ /hora)	610
BOMBA DE EXTRACCIÓN DE LODOS	Marca	Albin Pump
	Tipo	Peristáltica
	Potencia Motor (HP)	3/4
	Presión Máxima (bar)	4
	Flujo (m ³ /hora)	2
BOMBA SUMERGIBLE	Potencia Motor (HP)	2
	Flujo (m ³ /hora)	30
FLUJÓMETRO	Marca	Seametrics
	Tipo	Electromagnético
	Rango de velocidad (m/s)	0.08 - 6.09

2.- SKID DE FILTRACIÓN Y DESINFECCIÓN PARA PLANTA COMPACTA EEC SOUTH AMERICA

El Skid de Filtración y Desinfección para el tratado final del efluente, está compuesto por:

Sistema de desinfección:

- 01 Bomba Dosificadora Marca Walchem B11 D2 VC de 22 w/220 V/60 Hz/Monofásico.
- Capacidad del dosificador de 1 a 2.2 LPH a 150 PSI como presión de descarga.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú

Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592

Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 53. Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

- 01 Tanque en Fibra de Vidrio de 200 L, para almacenamiento de la solución de Hipoclorito de Sodio/Calcio.

El efluente que sale de la PTARD necesita de la dosificación de cloro, la preparación de este reactivo esta proyectado a realizarse una vez cada cinco o seis días, además la dosis necesaria será determinada en la puesta en marcha.

Sistema de Filtración:

El Sistema de Filtración se encargara de la eliminación total de los "Helmintos" (parásitos contenidos en el agua residual) que tienen un tamaño similar a ≤ 10 micras y está compuesto por los siguientes componentes:

Bomba de Distribución de agua tratada para alimentación de Filtros.

Conformado por 01 bomba de Alimentación:

- Fabricante : ESPA
- Funcionamiento : Alternante
- Capacidad : 2.5 m³/h @ 50 – 60 psi
- Materiales : Cuerpo Fundición & Impelentes en Acero
- Energía : 220 V /3F/ 60 Hz / 1.5 HP

Filtro Multimedia Automático

Conformado por 01 unidad:

- Fabricante : CULLIGAN – USA
- Capacidad : 2.5 m³-hr @ [50-60] psi
- Flujo de Retro lavado : 10 m³-hr @ [35-45] psi

Características del Tanque:

- Material del tanque : Polietileno reforzado con Fibra de Vidrio

Características de la Válvula Controladora:

- Conexiones : 3/4" IN/OUT
- Actuación : Electrónica
- Número de Unidades : Una (01) unidad
- Energía : 220 V / 60 Hz / 1 ph
- Incluye además:
 - Material Filtrante Multimedia (Antracita, Arena, Garnet)
 - Grava Soporte.

3.- SUMINISTROS PARA LA INSTALACION DE LAS PLANTAS EEC SOUTH AMERICA

Los suministros para la instalación de la PTARD serán necesarios para la interconexión de tuberías y canalizaciones eléctricas con el suministro eléctrico brindado por el cliente.

Tubería PVC Retrolavado/Retorno de lodos/Sumergible 2"

- Tubería
- Codo
- Universal Válvula de Bola
- Válvula Check

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ersenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 54.

Propuesta de planta tratamiento compacta

DYNAFLUX

- > Tee
- > Soportes

Canalización Eléctrica

- > Cable
- > Conduit

Los materiales para el sistema de pre tratamiento también serán brindados por Dynaflux S.A. para el bombeo de efluente hacia los Bio reactores para su respectivo tratamiento.

Materiales para pre tratamiento

- > 01 Bomba Sumergible + Electronivel (01 en Stand By)

4.- INGENIERIA PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTA EEC SOUTH AMERICA

Se proporcionara la siguiente documentación con la Orden de Compra:

- > Esquemas de dimensiones del tanque de Homogenización o Buffer.
- > Esquema de la cámara de rejillas.
- > Esquemas de la trampa de grasa.
- > Esquema de distribución de la PTARD.
- > Esquema Isométrico de la PTARD.
- > Esquema de interconexión de tuberías entre los sistemas que conforma la PTARD.
- > Esquema Eléctrico.

Material Técnico a ser entregado con el Sistema:

Dossier de Calidad, Manual de Operación y Mantenimiento, Memoria Descriptiva, Memoria de Calculo, Esquemas de Distribución y del tratamiento con firma de Ingenieros colegiados.

5.- SUPERVISION DE OBRAS CIVILES

El servicio de supervisión de obras civiles, será realizada por un ingeniero supervisor y se realizara en 03 visitas que consiste fundamentalmente en la verificación de medidas y diseño de las obras civiles que son realizadas por el cliente y que en general concuerden con los planos entregados por Dynaflux.

6.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA EEC SOUTH AMERICA

El servicio de instalación, involucra el montaje de equipos de cada planta. Consta de una duración de 14 días y realizada por 02 técnicos y 01 Ingeniero supervisor. Se considera que la PTARD se encontrará en el lugar de operación, donde corresponde a las siguientes operaciones:

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltama@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

9

Anexo 55.
Propuesta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

- .-Instalación de la PTARD en el lugar de operación:
- .-Instalación de la bomba sumergible y boya de nivel en el tanque buffer.
- .-Instalación de los Biomedias en los reactores.
- .-Tendido de tuberías en el tanque buffer.
- .-Interconexión de tuberías.

El servicio de puesta en marcha, involucra el arranque y monitoreo del sistema. El servicio de la puesta en marcha tiene una duración de 30 días necesarios para la estabilización biológica del sistema. Incluye 02 personales técnicos para el proceso de estabilización de la PTARD hasta finalizar el proceso de puesta en marcha, y un Ingeniero especialista, durante el proceso de puesta en marcha.

El servicio de puesta en marcha de la planta de tratamiento involucra las siguientes operaciones:

- >La primera fase de puesta en marcha que tendrá una duración de 02 días y consistirá en:
 - Prueba de señales (lógica eléctrica del sistema).
 - Prueba de motores.
 - Pruebas mecánicas.
 - Seteos de equipos y accesorios.
 - Arranque de equipos.

- >La segunda fase de puesta en marcha consistirá en el monitoreo del sistema con una duración de 28 días y consistirá en:
 - Sincronización de los equipos y accesorios con/sin carga.
 - Protocolo de Puesta en Marcha.
 - Alquiler de equipos (Medidor de oxígeno)
 - Monitoreo del arranque de la Planta y capacitación para el personal que realizara la operación de la PTARD.
 - 02 Servicio de toma de muestras y análisis en 04 puntos de la planta (Entrada de cámara de rejillas, entrada a reactor, salida de reactor y tanque de almacenamiento)

NOTA:

La instalación y puesta en marcha deberá empezar en un plazo no mayor a un mes, contados a partir de la culminación de las obras civiles y/o entrega de la planta. Cualquier demora ajena a nuestra responsabilidad, no será contabilizada para los plazos de pago.

Es necesario que la PTARD sea alimentada con corriente eléctrica estable y continua para evitar daños en los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Si las características del agua residual al ingreso de la PTARD sobrepasan los parámetros de la tabla N°1 del de la cotización podría afectar a la calidad del agua tratada que sale de la PTARD, por lo cual se deberá realizar el análisis correspondiente. En caso se requiera una solución, DYNAFLUX S.A. realizará una inspección y presupuestara las alternativas de solución que correspondan, las cuales no están incluidas dentro del alcance de la presente propuesta.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ersenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rmartado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

10

Anexo 56.

Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

NO INCLUIDO EN LA OFERTA:

Dentro de la oferta no están incluidos ciertos items, la cual será responsabilidad del cliente la ejecución de las mismas:

- Diseño y Ejecución de Obras Civiles. Las Obras civiles como losa de soporte, tanques o pozas de almacenamiento, techos, así como las etapas del pre tratamiento (Cámara de rejillas, desarenador, trampa de grasas, Tanque Buffer u Homogenización)
- Suministro eléctrico en el lugar de instalación, así como las tuberías de conducción de cable.
- La extracción de los lodos acumulado en el tanque Buffer cada 04 a 06 meses, a través de un camión cisterna o por medio de un lecho de secado construido en obra civil a cuenta del cliente.
- Cerco perimétrico y techo simple.
- Movimiento de tierra (cuando las tuberías externas sean enterradas), y soportes metálicos para las instalar las tuberías externas por encima del nivel de suelo.
- Las tuberías externas a la PTAR serán de PVC.
- Las rejillas en Acero Inoxidable 304 que se instalaran en la cámara de rejillas.
- Cualquier equipo, materiales o servicios externos a la planta EEC.
- Ningún tipo de movimiento de tierra.
- Conexión de agua y desagüe subterráneo.
- Cancha de percolación de lodos.
- Suministro de Techo, pasillo y barandas para la PTARD, ya que no son necesarios para la operación y mantenimiento.
- Ningún tipo de maquinaria para la movilización, ubicación y posicionamiento del módulo, equipos y tanques sobre sus respectivas losas de concreto.
- Limpieza del tanque buffer, cámara de rejillas, trampa de grasa antes ni durante la operación.
- Descarga y manipulación de la planta en Obra.
- Suministro e Instalación de las rejillas en la cámara de rejillas.
- Suministro e instalación de Tapa de buzones en la cámara de rejillas, trampa de grasas y tanque buffer.
- Ningún tipo de transformador o estabilizador de corriente en caso haya cortes de luz.
- Grupo electrógeno para cortes de luz.
- Ningún tipo de mantenimiento de la PTARD.
- Devolución de bienes o cambios, solo procede por concepto de garantía con previa evaluación técnica.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltama@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

11

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 57.
Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

OFERTA DE VENTA			
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>PTARD COMPACTA EEC 30CON (240 m³/día) Tecnología "MBBR"</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>SKID DE FILTRACIÓN Y DESINFECCIÓN PARA PLANTA COMPACTA EEC SOUTH AMERICA</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>BOMBA SUMERGIBLE DE 10M3/H @ 14mADT</i>	2		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>CENTRIFUGAL BLOWER - SOPLADORES</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>SUMINISTROS PARA LA INSTALACION DE LAS PLANTAS EEC SOUTH AMERICA (tuberías externa, ccanalización eléctrica)</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>PACK DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA CAMARA DE REJAS Y DESARENADOR</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>INGENIERIA PARA LA INSTALACION DE PLANTAS EEC SOUTH AMERICA</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>SUPERVISION DE OBRAS CIVILES</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>SERVICIO DE INSTALACION, PUESTA EN MARCHA DE PLANTA EEC SOUTH AMERICA</i>	1		
Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>VTATICOS: Supervisión obras civiles Instalación Puesta en marcha</i>	1		

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800392
Correos: rwurtdo@dynaflux.com.pe rchacaltama@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

12

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 58.

Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

<i>PASAJES AÉREOS:</i> <i>Supervisión obras civiles</i> <i>Instalación</i> <i>Puesta en marcha</i>			
---	--	--	--

Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>ANÁLISIS DE LABORATORIO EN ETAPA DE PUESTA EN MARCHA</i>	1		

Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>EMBALAJE DE MATERIALES Y SKID DE FILTRACION</i>	1		

Ítem	Cant.	Precio Unitario USD	Total USD
<i>TRANSPORTE ALMACENES EN LIMA</i>	1		

	Total USD
VALOR DE VENTA	\$ 266,783.20

LA OFERTA NO INCLUYE IGV

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Validez:
30 días.

Términos de Pago:
50% Contra la Orden de Compra
40% Contra la entrega de los equipos.
10% Acta de conformidad de Instalación de Equipos y de la Puesta en Marcha.

(*) La puesta en marcha debe empezar en un plazo no mayor de 01 mes, desde la entrega del sistema PTARD. En caso contrario el cliente asumirá los gastos adicionales que incurra DYNAFLUX S.A.

Lugar de Entrega de la Planta

En nuestros almacenes de Puente Piedra.
No incluye el transporte ni mecanismos de descarga de la PTARD en el lugar de instalación.
Caso contrario se podría añadir el coste del servicio de transporte para llevar el equipamiento en Localización <1000 msnm.

Tiempo de Entrega:

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina – Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 – Telefax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

13

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 59.

Propuesta de planta de tratamiento compuesta

DYNAFLUX

- La entrega de la PTARD es de 12 semanas, desde la recepción y adelanto de pago de la orden de compra.
- Instalación de PTARD: 02 semanas, incluye prueba de equipos y estanqueidad.
- Puesta en Marcha:
 - FASE 1: Prueba de funcionamiento con carga, duración de 02 días.
 - FASE 2: Proceso de estabilización del sistema biológico, duración de 03 a 04 semanas.

Sin otro particular, quedamos de vuestras gratas órdenes.

Atentamente,

DYNAFLUX S.A.

Ing. Félix A. Portugal Pereda

Director de Proyectos

Celular: 996800931

Telf.: 631-6868 Anexo: 111

Email: fportugal@dynaflux.com.pe

Web: www.dynaflux.com.pe

www.ecuasa.com

Dynaflux S.A.

Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada – La Molina

Consultas o reclamos: dynaflux@dynaflux.com.pe

Experiencias de Proyectos de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD) - Tecnología MBBR (Moving Bed Bio Reactor).

1. PTARD Tecnología MBBR - Municipalidad Distrital de Uchumayo.

- Ubicación: Uchumayo – Arequipa.
- Altura: 2300 msnm.
- Capacidad Planta: 230 m³/d.
- Temperatura: -12 hasta 25°C.
- Modelo: 30 CON.
- Calidad del agua tratada: Para riego según



Fuente: DYNAFLUX

Anexo 60.
Propuesta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

2. PTARD Tecnología MBBR - Grupo GLORIA
- Planta de Cal y Cementos del Sur.

- Ubicación: Juliaca – Caracoto.
- Altura: 4000 msnm.
- Capacidad Planta: 60 m³/d.
- Temperatura: -10 hasta 20°C.
- Modelo: 15 CON.
- Calidad del agua tratada: Para riego según D.S N° 002-2008 MINAM.



3. PTARD Tecnología MBBR - Municipalidad
Distrital Santa María
Se instalaron dos plantas compactas EEC.

- Ubicación: Huacho – Lima.
- Altura: 50 msnm.
- Capacidad Planta: 395 m³/d.
- Temperatura: -12 hasta 30°C.
- Modelo: 39 CON.
- Calidad del agua tratada: Para vertimiento según D.S N° 003-2010 MINAM.



4. PTARD Tecnología MBBR - Compañía Minera
La Poderosa.

- Ubicación: Trujillo
- Altura: 1250 msnm.
- Capacidad Planta: 130 m³/d.
- Temperatura: -12 hasta 25°C.
- Modelo: 19 CON.
- Calidad del agua tratada: Para vertimiento según D.S N° 003-2010 MINAM.

Dirección: Calle Las Cascadas
Teléfonos: 631-3838 – Te
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe



Fuente: DYNAFLUX

Anexo 61.
Propuesta de planta de tratamiento compacta

DYNAFLUX

5. **PIARD Tecnología MBBR - Municipalidad Distrital de Tiabaya.**

- Ubicación: Tiabaya - Arequipa
- Altura: 2300 msnm.
- Capacidad Planta: 300 m³/d.
- Temperatura: -12 hasta 25°C.
- Modelo: 39 CON.
- Calidad del agua tratada: Para vertimiento según D.S N° 003-2010 MINAM.



6. **PIARD Tecnología MBBR - Marquisa SAC**

- Ubicación: Villa del Pescador - Islay Matarani
- Arequipa
- Altura: 1000 msnm.
- Capacidad Planta: 295 m³/d.
- Temperatura: -12 hasta 25°C.
- Modelo: 35 CON.
- Calidad del agua tratada: Para riego según D.S N° 002-2008 MINAM.



7. **PIARD Tecnología MBBR: M & C Construcciones y Servicios S.R.L.T.D.A.**

- Ubicación: Villa del Pescador - Islay Matarani.
- Altura: 1000 msnm.
- Capacidad Planta: 206 m³/d.
- Temperatura: 12 - 25 °C.
- Modelo: EEC 30 CON.
- Calidad del agua tratada: Para riego según D.S. 02-2008 MINAM.

Dirección: Calle Las Cascadas 325, Urb. La Ensenada - La Molina - Lima, Perú
Teléfonos: 631-3838 - Telegfax: 631-3838 Anexo: 289 / Cel.: 996800592
Correos: rhurtado@dynaflux.com.pe rchacaltana@dynaflux.com.pe dynaflux@dynaflux.com.pe

16

Fuente: DYNAFLUX

Anexo 62.
Alturas de Buzones existentes

BUZÓN	ALTURA
B-1	1.5
B-2	1.2
B-3	1.0
B-4	1.2
B-5	1.0
B-6	0.9
B-7	0.9
B-8	1.0
B-9	1.1
B-10	0.6
B-11	0.5
B-12	0.8
B-13	1.1
B-14	0.9
B-15	0.9
B-16	1.1
B-17	1.2
B-18	0.8
B-19	0.7
B-20	0.5

Fuente: Propia

Anexo 63.
Conversacion con la POBLACIÓN



Fuente: Propia

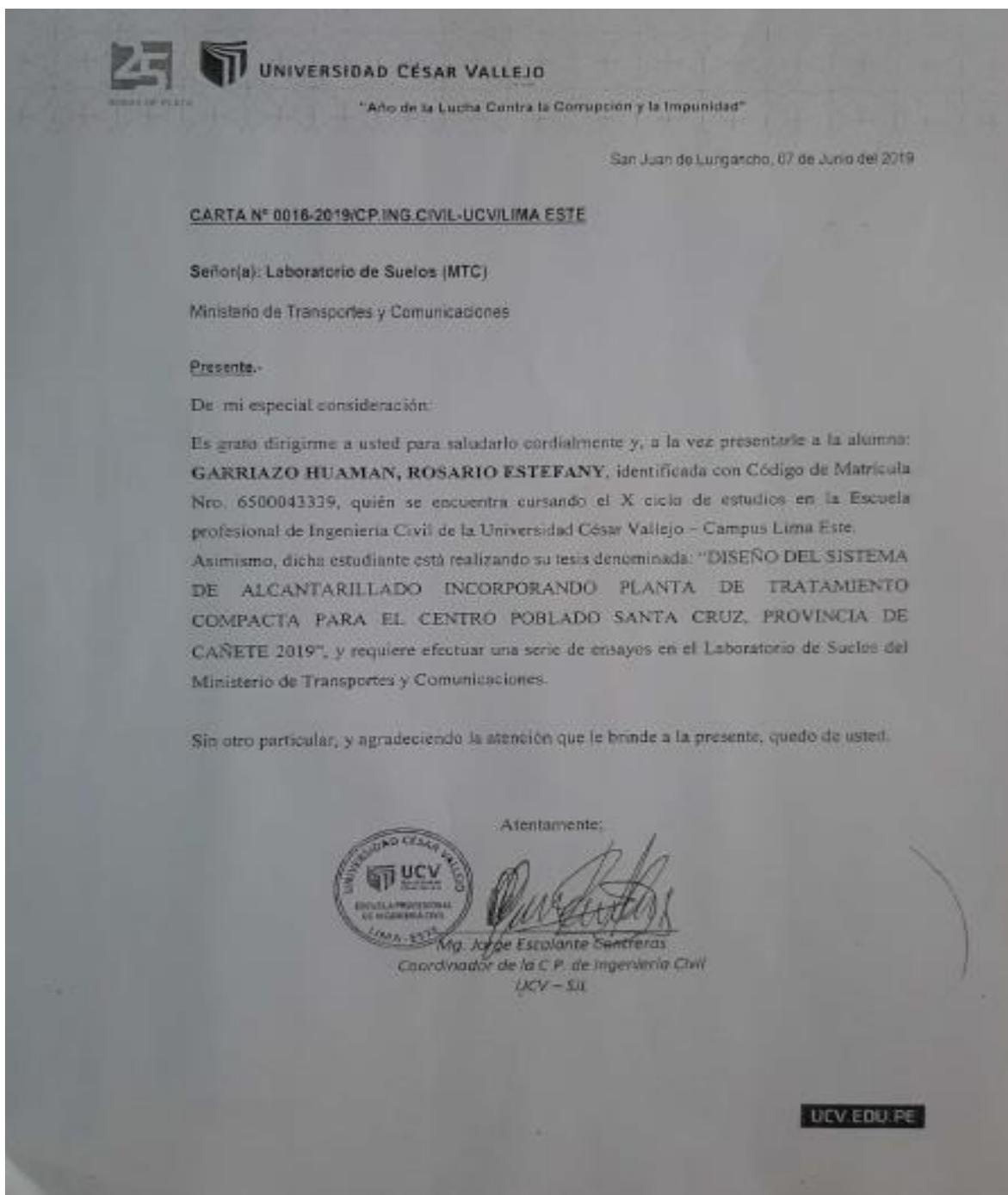
Anexo 64.
tomas de muestras de calicata



Fuente: Propia

Anexo 65.

Carta de la universidad Cesar Vallejo



Fuente:propia

Anexo 66.

Solicitud para la municipalidad



Fuente:propia