



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo - La Libertad.**

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

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

García Segovia, Alexander (ORCID: 0000-0001-7632-4835)

**ASESORES:**

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0003-2630-6190)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

A Papá Dios por ser quien guía mi camino a cada ínstate, él que me acompaña en mi continuo tropiezo, al creador de mis padres y de las personas que más adoro y amo con todo mi corazón.

A mi hermosa madre María Segovia y a mi adorado padre José Benedicto García, a mis hermanos por el respaldo y la confianza puesta en mi persona.

A ti querida esposa Deysi por ser mi brazo derecho, mi fortaleza para mis sueños, por aparecer en mi vida y llenar de luz mis días, por ser la mujer que me hace pisar tierra cuando me encuentro desorientado.

Jhanko, con todo el amor del mundo te lo dedico a ti hijo mío, Por ser el motor y motivo que me impulsa día a día a la superación, por ser la niña de mis ojos el que con una mirada y con su hermosa sonrisa me roba el corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a mis padres por el apoyo incondicional que me brindan, a mis hermanos por estar siempre conmigo, en los buenos y en los difíciles momentos de mi vida.

Agradezco también a mi esposa, por el cariño y el amor que a diario me lo demuestra, a mi hijo Jhanko y toda mi familia.

A mi alma mater Universidad Cesar Vallejo, por todos los conocimientos adquiridos en el trayecto de mi vida universitaria, agradezco también a todos mis amigos y compañeros de aula, por el apoyo brindado y por todas experiencias que de seguro permanecerán en el recuerdo para toda la vida.

Al Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, profesor de proyecto de investigación I, por ser quien me brindó las enseñanzas y asesorías para la realización del desarrollo de la tesis profesional en la entidad antes mencionada.

Al mismo tiempo, agradecer al Mg. Juan Humberto Castillo Chávez, por la asesoría brindada en la elaboración del informe del proyecto de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	9
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	21
3.1.1. Tipo investigación .....	21
3.1.2. Diseño de investigación .....	22
3.2. Variables y Operacionalización .....	23
3.3.Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	23
3.3.1 Población.....	23
3.3.2 Criterios de selección.....	24
3.3.3 Muestra .....	24
3.3.4 Muestreo .....	25
3.3.5 Unidad de análisis .....	25
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad .....	26
3.4.1. Técnicas.....	26
3.4.2. Instrumentos .....	27
3.4.3. validez y confiabilidad.....	29
3.5. Procedimiento de recolección de datos .....	30
3.6. Método de análisis de datos .....	31
3.6.1. Método estadístico .....	31
3.6.2. Método comparativo .....	32
3.6.3. Método descriptivo .....	32
3.7. Aspectos éticos.....	32
IV. RESULTADOS .....	33
4.1. Levantamiento topográfico .....	33

4.1.1.	Generalidades .....	33
4.1.2.	Objetivos.....	33
4.1.3.	Reconocimiento del terreno.....	34
4.1.4.	Redes de apoyo .....	36
4.1.5.	Metodología de trabajo.....	37
4.2.	Estudio de suelos .....	40
4.2.1.	Generalidades .....	40
4.2.2.	Trabajo de campo .....	41
4.2.3.	Trabajo de laboratorio.....	43
4.2.4.	Características del proyecto.....	46
4.2.5.	Análisis de los resultados en laboratorio .....	48
4.2.6.	Análisis y parámetros sismoresistentes.....	50
4.2.7.	Conclusiones.....	51
4.3.	Base de diseño.....	51
4.3.1.	Generalidades.....	51
4.3.2.	Diseño del sistema de agua potable .....	59
4.3.3.	Diseño del sistema de alcantarillado .....	73
4.4.	Estudio de impacto ambiental .....	77
4.4.	Costos y Presupuestos .....	79
V.	DISCUSIÓN .....	80
VI.	CONCLUSIONES .....	85
VII.	RECOMENDACIONES.....	87
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	88
	ANEXOS .....	93

## Índice de tablas

Tabla 1.Coordenadas UTM-WGS 84 DATUM, Zona 17 sur.....	3
Tabla 2.Informacion de piletas.....	5
Tabla 3.Periodo de diseño.....	19
Tabla 4.Dimenciones y técnicas.....	27
Tabla 5. Dimensiones de instrumentos.....	29
Tabla 6. Pasos y procedimientos.....	30
Tabla 7.Equipos de trabajo.....	37
Tabla 8. Instrumentos y herramientas de trabajo.....	38
Tabla 9.Puntos de georreferenciación.....	39
Tabla 10.Puntos de BMs y estaciones.....	40
Tabla 11.Coordenadas UTM-WGS84 para la ubicación de las calicatas. ....	43
Tabla 12.Porcentaje que pasan los tamices.....	49
Tabla 13.Resultados del análisis de humedad.....	50
Tabla 14.Resultados del análisis de los límites de Atterberg.....	50
Tabla 15.Tiempos por etapas del proyecto.53.....	52
Tabla 16.Datos censo 2017.....	53
Tabla 17.Población Año 2017.....	54
Tabla 18.Población de diseño.....	55
Tabla 19.Cálculo de consumo.....	56
Tabla 20.Cálculo de dotación.....	57
Tabla 21.Coeficiente de consumo.....	58
Tabla 22.Coordenadas (UTM) del reservorio existente.....	61
Tabla 23.Clase de tubería.....	62
Tabla 24.calculo volúmenes en corte y relleno.....	153
Tabla 25.Clasificación de Suelo AASHTO.....	175
Tabla 26.Clasificación del suelo según SUCS.....	176
Tabla 27.Tasa de crecimiento poblacional, según distrito 1993-2022.....	190
Tabla 28.Valores establecidos por la OMS.....	191
Tabla 29.Valores establecidos por el fondo Perú Alemana.....	191
Tabla 30.Parámetros de demanda de agua.....	193
Tabla 31.Cobertura de agua.....	195
Tabla 32.Velocidades.....	202
Tabla 33. Cuadro general de demanda.....	208
Tabla 34.Distance máxima.....	215
Tabla 35.Impactos identificados en la etapa de funcionamiento.....	231
Tabla 36.Matriz de evaluación de impactos ambientales.....	234
Tabla 37.Niveles de presión sonora en el estudio.....	240
Tabla 38.Niveles de presión sonora de actividades constructivas.....	241
Tabla 39.Calificación de impactos (negativos temporales).....	241
Tabla 40.Presupuesto del proyecto.....	246

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura. 1. Roseado de agua.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura. 2. Letrinas artesanales.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura. 3. Abastecimiento de agua. ....</b>	<b>100</b>
<b>Figura. 4.Almacenamiento del agua. ....</b>	<b>101</b>
<b>Figura. 5.cisterna abasteciendo con el líquido elemento H<sub>2</sub>O.....</b>	<b>102</b>
<b>Figura. 6.Ubicación del reservorio.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura. 7. Georreferenciación.....</b>	<b>104</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizará en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b Distrito del Porvenir, Provincia Trujillo, Región la Libertad, el objetivo principal de este estudio es realizar el diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, Barrio-5b, El Porvenir, Trujillo - La Libertad, esta investigación es de tipo aplicada, de diseño no experimental descriptivo simple, la recolección de datos se realizará con la técnica de observación, el instrumento utilizado será la guía de observación, en el Perú, el servicio de agua y alcantarillado es todavía un serio problema; de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el periodo de febrero 2017 a enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no tuvo acceso a agua por red pública, por esta razón se desarrollará este proyecto con la finalidad de brindar una mejor calidad de vida a los pobladores del AA. HH y poder contribuir con el estudio y diseño, además se realizará estudios de topografía, mecánica de suelos, impacto ambiental, y se determinará el costo total de proyecto.

Palabras claves: Agua, saneamiento y diseño.

## ABSTRACT

The present This research work will be carried out in the Armando Villanueva del Campo human settlement, neighborhood-5b Porvenir District, Trujillo Province, La Libertad Region, the main objective of this study is to carry out the basic sanitation design in the Armando Villanueva del Campo human settlement. Campo, Barrio-5b, El Porvenir, Trujillo - La Libertad, this research is of an applied type, with a simple descriptive non-experimental design, data collection will be carried out with the observation technique, the instrument used will be the observation guide, in Peru, water and sewerage service is still a serious problem; according to the National Institute of Statistics and Informatics (INEI) in the period from February 2017 to January 2018, 10.6% of the country's total population did not have access to water through the public network, for this reason this project will be developed in order to provide a better quality of life to the residents of the AA. HH and to be able to contribute with the study and design, in addition to topography, soil mechanics, environmental impact studies, and the total cost of the project will be determined.

Key words: Water, sanitation and design

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la realidad problemática del estudio se puede decir que:

La hidráulica es la práctica de los principios de la mecánica de fluidos para solucionar problemas en el ámbito que la ingeniería lo requiera, los cuales están relacionados con el movimiento del agua y el transporte de partículas en suspensión. Existen infinidad de obras hidráulicas entre ellas: las estaciones de bombeo, canales, presas, esclusas, redes de abastecimiento del líquido elemento (H<sub>2</sub>O), riego, sistemas o líneas de conducción para drenaje de aguas pluviales, etc. (International Association of Hydraulic Research -IAHR, 1994, p.TD370 W324).

Según la (OMS) afirma que, un millón de personas a más en distintas partes del planeta no cuentan con estos servicios de saneamiento básico, aproximadamente 2 mil millones no tienen un acceso a un sistema adecuado de desagüe y agua potable los estragos que ocasiona al no tener un servicio óptimo es que los más vulnerables son infantes menores de cinco años, mueren todos los años ocasionado por causa de enfermedades relacionas por este efecto. Los países que más daños han sufrido, son los que están en etapa de desarrollo. Las Principales causas son los bajos recursos económicos, y la poca importancia que los gobiernos de turno le dan a este sector (Organización Mundial de la Salud, 2017, P.34).

En Perú, todavía es un problema contar con un sistema de saneamiento básico sobre todo en lugares alejados; de acuerdo al (INEI) en los años 2017 y enero del 2018, el 10,6% de habitantes de todo el país, no tuvieron agua abastecida por líneas de conducción y distribución, es por ello que los pobladores se abastecen de otra manera y lo hacen a través de cisternas, ríos, pozos, etc. (Cordova , 2018,p.14).

Innumerables regiones de nuestro país carecen de este elemento, no por falta de fuentes de abastecimiento sino por la poca importancia, planeamiento y ejecución en un proyecto que proporcione a su población un suministro de agua de calidad; esta situación ha ocasionado que los

pobladores se afiancen de sus propios medios para poder satisfacer sus necesidades de agua viéndose obligados a crear, a través de un medio no convencional y de fuente subterránea, un sistema de agua por gravedad que vaya acorde a su actual situación económica y pensando en la durabilidad que ésta pueda tener (Alvarado y Varas, 2019, p.20).

En la Región La Libertad solo el 1.5% de la población en las zonas rurales consumen agua potable en la región La Libertad, informó la gerente regional de vivienda, construcción y saneamiento, Lita Urbina.

Según la funcionaria, esta situación se presenta sobre todo en lugares con altos índices de pobreza como en el distrito de Curgos (Sánchez Carrión) con sus centros poblados El Calvario y Corral Colorado; asimismo en el barrio Ramón Castilla de Otuzco y en los sectores rurales de Virú (RPP NOTICIAS, 2017).

En la zona de estudio, los pobladores que habitan dicho sector, no tienen estos servicios, la población se abastece de agua mediante el uso de cisternas que son llenadas cada 15 días y cuyo costo por balde (18 litros) es de 0.20 soles. Con lo que respecta al desagüe, hacen uso de pozos ciegos, letrinas, e incluso algunos hacen uso de las vías públicas y/o lotes abandonados. Esto conlleva a que gran parte de la población adquiera enfermedades infecciosas (diarrea, alergias, entre otras), de esta población, la mayor cantidad de personas afectadas son los niños entre 0 y 5 años, es por ello la necesidad de la presente investigación, como una alternativa de solución ante estos serios problemas.

Según los aspectos generales encontramos en lo que respecta la localización del área de estudio del proyecto que comprende el AA HH. Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir Trujillo-La Libertad. Cuyas coordenadas UTM – WGS 84 de ubicación se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 1.Coordenadas UTM-WGS 84 DATUM, Zona 17 sur.

Vértice	Lado	Distancia (m)	Angulo	Norte (x)	Este (y)
A	A - B	208.4	90°00'00"	9109139.17	719149.001
B	B - C	420.05	90°00'00"	9109338.49	719209.844
C	C - D	208.4	90°00'00"	9109215.86	719611.593
D	D - A	420.05	90°00'00"	9109016.54	719550.750

Presenta un clima de bajás precipitaciones el cual fueron obtenidas anualmente por estación ubicada en este sector son: 16.4 mm en Moche. No se tiene registro sobre la cantidad de descarga ocurrida, pero generalmente se estiman que están suceden entre los meses de junio a septiembre, que es la época de invierno los cuales son menores de 100mm/año.

Por tener un clima caluroso que particularmente se presenta en la estación de verano que oscila entre los 22 a 30 grados centígrados, el resto de las estaciones se torna frío con temperaturas que oscilan entre los 14 y 19 grados centígrados, siendo su mayor incidencia en los meses de junio a septiembre.

La humedad relativa tiene como estimada una humedad relativa aproximada de 60% a 99%, alcanzando generalmente los valores mayores en los meses de septiembre a diciembre, fuente: Departamento de recursos hídricos de proyecto especial Chavimochic.

La topografía del distrito El Porvenir, por estar en zona de costa, tiene un relieve costero, plano y en algunos tramos ondulado y templado, se encuentra dentro del Valle Moche, y en cuanto a su geología, se sabe que formó parte de una gran cuenca de sedimentación.

Las actividades socioeconómicas productivas se basan en el ingreso promedio familiar mensual que se encuentra catalogada por debajo de la remuneración mínima que un trabajador pueda percibir mensualmente. La única actividad económica preponderante que perciben con frecuencia los pobladores del AA HH. Villanueva del Campo barrio 5b es la actividad

comercial (Bodegas existentes en las viviendas). Utilizando incluso las veredas de sus casas para la venta de productos de primera necesidad, también hacen uso de mercados improvisados. Como referencia del nivel de ingreso se tiene como dato estadístico del año 2012 del PNUD el siguiente valor monetario promedio familiar per cápita de S/.646.50 superior al año 2011 en un 12.64% (Holguín , 2018, p.22).

De acuerdo a los aspectos de vivienda, la población existente en la zona de estudio ubicada en el distrito El Porvenir, AA HH. Armando Villanueva del campo barrió 5b, tiene una población de 2015 habitantes distribuidos en 403 viviendas; de las cuales 0.5% es de material noble; el 95% elaborada con material de adobe e incluso esteras. La antigüedad de las viviendas está en un promedio de 10 años, siendo la vivienda más antigua con 20 años.

En lo que respecta a servicios públicos tenemos en el sector salud el AA. HH cuenta con una posta médica cercana, cuya estructura se encuentra en buen estado. Asimismo, cuenta con personal calificado. Las encuestas realizadas arrojan que el 80% de pobladores recurren a esta posta médica para tratarse alguna enfermedad o complicación; las enfermedades más frecuentes y que afectan en el buen desarrollo físico y mental de los infantes y personas de la tercera edad que están más propensas a contraer enfermedades gastrointestinales y parasitarias todo lo cual origina incomodidad en la bolsa familiar, generando gastos adicionales en el tratamiento de la salud de la población afectada, desnutrición, morbilidad y en resumen mala calidad de vida de la población, situación que se revertirá con la ejecución de las obras de saneamiento.

En cuanto a sector educación el AA.HH. cuenta con una I.E.2255 a nivel inicial-jardín ubicado en barrio 6b sector de alto Porvenir y actualmente viene brindado el servicio a un total de 68 niños según registro de las nóminas de matrícula 2019. Los niveles primarios y secundarios son brindados por educativas ubicadas fuera de la zona, pero accesibles de forma económica y en cuestiones de transporte.

5La limpieza pública que se realiza en la zona designada para nuestro estudio el AA. HH Armando Villanueva del Campo barrio 5b, el 95% de habitantes elimina su basura por medio de un recolector municipal proporcionado por la Municipalidad del porvenir, mientras que el 5% elimina su basura por medio de la quema de esta.

En que se lo refieren otros servicios existentes podemos decir que el 90% de la población cuenta con el servicio eléctrico en su hogar. El 5% de las viviendas cuentan con el servicio telefónico fijo.

La situación actual en la que se encuentra el área de estudio es de tal manera que sus servicios básicos no existente en la zona siendo la fuente que abastecimiento de agua al AA.HH. Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir Trujillo-La Libertad es mediante piletas publicas abastecidas por SEDALIB S.A. exactamente son 5 y se encuentran distribuidas en distintos puntos del área del proyecto. Actualmente estas han abastecido a la población un promedio de 4,475.52 m3 al año a través de cisternas que posteriormente son almacenadas en tanque improvisado que los mismos lugareños se han ingeniado para hacerlo y así poder recolectar su líquido elemento.

Tabla 2.Informacion de piletas.

Numero piletas	Descripción
Pileta - 01	Inicio del A.A. HH
Pileta - 02	Centro del A.A. HH
Pileta - 03	Centro del A.A. HH
Pileta -04	Centro del A.A. HH
Pileta - 05	Final del A.A.HH.

Hasta la fecha solo 02 piletas públicas están en funcionamiento, la pileta ubicada en la manzana “D” a la esquina del lote 1 se encuentra deteriorada

haciendo imposible su uso para el abastecimiento de los pobladores cercanos a esta, esto ha generado que los pobladores se tarden más en acarreo de este líquido elemento que es de vital importancia para la subsistencia, generando así una insatisfacción del servicio.

El principal problema del uso de piletas en sectores rurales son los focos contaminantes debido a los charcos de lodo que se forman al usar este servicio, generando criaderos de zancudos propagadores del dengue, convirtiéndose en un riesgo latente para los habitantes de la zona e incluso zonas aledañas.

La fuente de este servicio proviene de la empresa SEDALIB S.A. con un costo mensual por 03 de las piletas un promedio de S/ 109.89 Nuevos soles. El almacenamiento en la parte superior de la zona se encuentran 03 reservorios (RE-1, RE- 2, RE-3) los cuales abastecen a distintas zonas, son controlados por personal de SEDALIB S.A. así también son responsables de su mantenimiento.

En cuanto a situación actual del sistema de Saneamiento en el AA. HH Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad no cuenta con una red de alcantarillado, el sistema que se usa para la evacuación de excretas es mediante pozos ciegos o letrinas construidas por los mismos pobladores en sus viviendas. Los pozos ciegos están constituidos de casetas, cuyo pozo tiene forma rectangular y/o cuadrada; con un ancho variante desde 1.20 m a 1.60 m y una profundidad entre 2 y 2.50 m; con una antigüedad mayor a 17 años, cuya condición de su mantenimiento es paupérrimo pues no tienen mucho conocimiento del mantenimiento adecuado que debe llevar, esto ocasiona malestar en la población pues la emisión de olores por la desintegración al aire libre de la materia fecal podría incidir en enfermedades broncopulmonares se ve reflejadas especialmente en niños y personas de avanzada edad. Por lo que no se está previniendo las diversas enfermedades diarreicas, parasitosis e infecciones a la piel y a los ojos.

Para la formulación del problema se estructuro una idea en lo que respecta a nuestro trabajo de investigación llegando a considerar lo siguiente: ¿Cómo será el diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo - la Libertad?

Para encontrar el argumento de la Justificación del estudio se propuso que: El AA. HH Armando Villanueva del Campo, Barrio-5B, El Porvenir, no tienen ni siquiera los diseños básicos, actualmente la población se abastece mediante el uso de cisternas que cada 15 días son llenadas por un camión, una vez que estas son llenadas los pobladores realizan colas con sus baldes para transportarlos el líquido elemento hasta su domicilio, por otro lado la población no cuenta con desagüe es por tal razón que ellos artesanalmente han construido sus pozos siego para realizar sus necesidades fisiológicas, esto genera un retraso enorme en esta población.

En el aspecto social no puede extenderse concretamente debido a la falta de interés de empresas comerciales e industriales aíslan en su área, solo proyectándose en pequeños negocios como bodegas o boticas e incluso tomando sus propias veredas para el negocios de artículos de primera necesidad; la realización de este proyecto llamara la atención de estas empresas brindando empleo y un comercio muy concurrido en la zona de estudio provocando ingresos promedios de los habitantes ayudando en su desarrollo económico.

Las enfermedades es lo más notorio en esta población, más de la mitad de la población sea niños o adultos padece una enfermedad gastrointestinal debido al improvisado sistema de agua que tienen. Al diseñares te sistema a la población al recurso hídrico en condiciones establecidas por norma, se verán disminuida de gran manera las enfermedades gastrointestinales, diarreicas, de la piel, etc.; así mismo el desarrollo de la población empezará a surgir por el interés de empresas de diversos tipos generando así empleos y por ende la calidad de vida mejorará notablemente. El diseño del sistema

de alcantarillado es parte esencial del proyecto para poder ofrecer un completo servicio de saneamiento básico.

Con el diseño de la red de alcantarillado se estará dando un paso más al desarrollo del país. Mediante este proyecto se contribuirá con el desarrollo local y regional. Debido al improvisado de este servicio, el escaso sistema de agua potable la población se ve en la obligación de hacer sus necesidades básicas en improvisación de sus pozos ciegos que ellos mismos temporalmente lo hacen y las condiciones sanitarias que brindan son las inadecuadas que se pueda ver, se desarrolla este proyecto con un diseño de acuerdo a la norma que remplazara al sistema por piletas, cisternas y letrinas , pozos ciegos hechos temporalmente con el que ahora se abastecen, y que cumpla con las necesidades básicas brindando un producto optimo en cuanto agua potable y alcantarillado para mejorar la situación actual en que vive diariamente de la población y el desarrollo del AA. HH. Armando Villanueva del Campo.

La hipótesis que nos permitió orientar el trabajo de investigación es: El diseño de saneamiento básico en el AA. HH armando Villanueva de campo, barrio-5b, el porvenir, Trujillo - la libertad, cumple los requisitos técnicos descritos en el RNA – ANA.

El enunciado que se consideró como objetivo general y que resume a la idea central del trabajo de investigación es: Realizar el diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo - La Libertad.

Los objetivos específicos que se consideran para detallar los procesos necesarios para la completa realización del trabajo son: El estudio de topografía, de suelo; diseño de red agua potable, diseño de sistema de alcantarillado.

## II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas para la ejecución de la presente investigación, después de realizar una observación minuciosa de los trabajos ya existentes y que guardan una relación con el proyecto en cuestión se consideró a los siguientes estudios:

Ávila y Toctaguano (2017). En su tesis “Diseño del sistema de alcantarillado combinado para el barrio los Pinos de Santa Rosa, parroquia Tumbaco, cantón Quito, provincia Pichincha”. Cuyo objetivo principal fue “Diseñar el sistema de alcantarillado combinado para el barrio los Pinos de Santa Rosa, Parroquia Tumbaco del cantón Quito de la provincia Pichincha”, El desarrollo de este proyecto se inició con la toma de datos con estación total, para luego elaborar los planos, seguidamente se procedió con la sociabilización con los habitantes del barrio, se recaudó información socioeconómica además se recopiló datos pluviométricos y demográficos del sector. Se obtuvo el siguiente caudal de diseño de las descargas;  $D1 = 282,22$  (l/s) y  $D2 = 1346,19$  (l/s); se indica que dichas descargas se lo harán a proyectos futuros de la EPMAPS, así mismo del levantamiento topográfico realizado al presente proyecto, se obtuvieron pendientes de las calles en promedio del 6%, esto obligó a crear en el diseño saltos hidráulicos, pozos en su mayoría tipo B1 cuya profundidad no sobrepasa los 6.0 metros de altura, se concluye que el diseño es el más adecuado, ya que fue diseñado bajo la normativa vigente EPMAPS-Q. Este sistema contribuye de manera significativa a la población del barrio los Pinos de Santa Rosa de Tumbaco, permitiendo una correcta evacuación de aguas servidas y aguas lluvia. El aporte de esta investigación fue considerado por la metodología utilizada para el diseño de dicho proyecto.

Huacho y Tixe (2016). En su proyecto de investigación “Diseño de la red de distribución del agua potable en la comunidad de Huapante grande perteneciente a la parroquia de San Andrés, Cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”. El que tuvo como objetivo principal “Realizar el diseño de agua

potable de la localidad de Huapante Grande, Cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”, la metodología empleada se inició con la recolección de datos en campo, como el recuento poblacional para saber cuántos habitantes existen actualmente en la comunidad, después se hizo el levantamiento topográfico del sector para conocer los relieves topográficos de la zona y trazar la red de distribución, una vez realizados los cálculos requeridos se procedió a determinar los diámetros de las tuberías PVC que trabajan a presión, cumpliendo con los requisitos mínimos de diseño establecidos en la norma Ecuatoriana de la construcción (NEC). Los resultados obtenidos fueron: la densidad poblacional de diseño fue igual a 2.15 hab/Ha, la dotación fue de 92.58 litros por habitante al día, el caudal de diseño fue 0.186 litros/sg, el caudal máximo diario 0.23 litros/sg, el caudal máximo diario fue 0.558 litros/sg. En conclusión, se determinó el diseño propicio para abastecer de agua potable de forma adecuada y segura minimizando el grado de contaminación a la Comunidad de Huapante Grande. Se utilizó el programa EPANET, el cual ejecuta simulaciones del comportamiento Hidráulico, este programa tiene la capacidad de determinar el caudal que transita por cada tubería, la velocidad de circulación de los caudales, las demandas y las presiones en cada nudo. Además, se puede analizar dos tipos de comportamiento: El estático y el dinámico. Esta investigación aporta significativamente ya que se utilizó el programa EPANET el cual ayuda a una simulación de comportamientos hidráulicos que son muy importantes conocerlo para el diseño de estos proyectos.

León, Salinas, y Zepeda (2017). En su tesis “Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador”. El propósito de la presente investigación fue “Realizar el mejoramiento de las instalaciones sanitarias actuales de los pobladores del área urbana del Municipio de Turín, Ahuachapán”. La metodología empleada consistió en la búsqueda de información en el municipio de dicho lugar, seguidamente se procedió con la parte topográfica y finalmente el diseño, los resultados obtenidos fueron. La tasa de crecimiento poblacional fue de 1.877%, el área del proyecto fue de 1.2km, viviendas beneficiarias 1600, la dotación domestica fue de 150 litros por

persona al día, los caudales de aguas residuales fueron: Caudal medio diario fue 0.122 litros/sg, caudal máximo horario 0.122 litros/sg. Concluyendo así que el diseño proyectado para 20 años es el correcto. El aporte de dicho proyecto fueron los cálculos realizados, para luego ser considerados en los diseños.

Pejerey (2018). En su tesis “Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoní – Azángaro – puno”. EL objetivo de dicho proyecto fue “Reducir las enfermedades en la población beneficiaria, producidas por el consumo de agua no apta para el consumo humano. en la población”. La metodología empleada consistió en recolectar toda la información necesaria del área de influencia para posteriormente ser utilizada como instrumento y el análisis del estudio. La ejecución de este proyecto será de mucha importancia en la población del lugar de estudio ya que mejorara significativamente su calidad de vida, esta obra beneficiara en su totalidad a 41 familias con una densidad poblacional de 5 hab/fam, obteniéndose 205 pobladores, por lo tanto, se consideró un valor de 0.55% para la tasa de crecimiento poblacional anual. Según los cálculos realizados se consideró caudales de diseños de:  $Q_m$ : 0.228 l/s,  $Q_{md}$ : 0.296, l/s  $Q_{mh}$ : 0.456 l/s. Se concluye que el diseño proyectado es óptimo y que además la fuente de agua cumple con los parámetros de salubridad. Esta investigación aporta significativamente al procesamiento y cálculos de caudales  $Q_m$ ,  $Q_{md}$ ,  $Q_{mh}$ .

Mamani y Torres (2017). En su tesis “Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Amarase- Apurímac, 2017”. El proyecto tuvo como propósito “Calcular cuál es el grado de sostenibilidad en este tipo de proyectos de agua potable”, la metodología se inició con la toma de datos, encuestas a los usuarios y a la junta directiva, el procedimiento que se utilizó fue SIRAS 2010 para determinar índice de sostenibilidad. Los resultados obtenidos fueron, El  $Q_{md}$ : 0.077 lt/seg se mantiene estable durante las 24 horas del día, además se determinó que el proyecto si es sostenible debido a que la fuente del agua si cumple con los estándares de calidad para el consumo humano y el caudal

alcanza para 391 beneficiarios y además de las 102 personas que ya cuentan en la actualidad de este servicio, nivel de sostenibilidad fue de 3.66 puntos el cual se encuentra dentro del rango establecido el que es de 3.51 puntos. El cloro residual se encuentra en 0.6 mg/lit en la última casa beneficiada y 0.8 mg/lit en la primera casa. El aporte de esta investigación fue la correcta utilización de metodología del SIRAS 2010 para determinar índice de sostenibilidad.

Galvez, (2019). En su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la Comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. La finalidad de esta investigación fue “Analizar y mejorar el diseño de saneamiento básico”, para analizar este sistema de saneamiento y adaptación de un instrumento de evaluación para el sistema de saneamiento, análisis de criterios, parámetros de diseño para realizar el mejoramiento, los resultados obtenidos fueron que los sistemas están colapsados o en deterioro, así mismo la planta de tratamiento de aguas servidas de la comunidad Santa Fe se ubica en el rango de en proceso de deterioro, de acuerdo a la evaluación de los 4 componentes del diseño de alcantarillado sanitario. Se concluye que, al realizar el mejoramiento del diseño de alcantarillado, beneficiara significativamente a la población, un buen diseño garantizara que exista una satisfacción enorme en la población, así como también contribuirá al desarrollo social ya que contarían con agua segura y saneamiento básico de calidad.

Córdova y Gutiérrez (2016). En su tesis “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno-Ascope”. El objetivo principal fue la mejora y extensión del sistema de agua y alcantarillado del Nazareno - Ascope. La metodología utilizada está conformada por todos los procesos que se llevó a cabo para la realización de dicho proyecto tales como levantamiento topográfico de la zona de estudio, aforo del agua del manantial. Los resultados fueron, “se utilizará una captación de tipo ladera, líneas de conducción de PVC SAP C-10 para redes

de distribución abierta, 10 cámaras de romper presión tipo 7 y 75 piletas domiciliarias, se construirá 75 letrinas con un periodo de duración de piletas domiciliarias, se construirá 75 letrinas con un periodo de duración de 10 años”, el sistema es un sistema de abastecimiento de agua es por gravedad proyectada para 20 años. Se concluyó que, mediante fuente subterránea, de redes de distribución abierta y letrinas sanitarias forman parte del diseño más conveniente del sistema saneamiento básico en Nazareno – Ascope. Esta investigación aporta considerablemente al desarrollo eficiente y la metodología apropiada en el desarrollo de la misma.

Holguin (2018). En su tesis “Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado del AA. HH primavera III, Distrito de la Esperanza – Trujillo – la Libertad”. El objetivo general fue establecer los criterios técnicos y normativas para el diseño del sistema de alcantarillado y red de agua potable AA. HH Primavera III, La Esperanza – Trujillo – La Libertad. La táctica empleada empieza con la colección de información captada en la zona, referida a la zona de estudio, la topografía del terreno, trabajos socioeconómicos, recolección de material para estudios posteriores. El AA. HH Primavera III tiene un área de influencia total de 36,360.55 m<sup>2</sup>, Un total de 103 lotes (102 viviendas y 1 colegio) y un centro de recreación pública de 4,532.90 m<sup>2</sup>, 02 reservorios cerca al AA. HH Primavera III, 102 viviendas, 1 colegio de nivel inicial y un área recreativa. Se llegó a la conclusión que la zona cuenta con pendientes que varían desde 3% y 8%. Por su topografía existente se realizó trabajo de nivelación del terreno para tener unas cotas definidas para así poder implementar el sistema de agua y desagüe, el cálculo hidráulico ha sido diseñado con un caudal máximo horario de 2.11 l/s con una población futura de 687 habitantes al año 2038, serán abastecidas 140 viviendas, la red de agua potable presenta presiones comprendidas entre 16 y 27 m.c.a y velocidades de 0.3 y 1.69 m/s. La red estará conformada por tuberías de PVC PN10 UF de 25mm, 32mm, 90mm y 110mm con un total de 1,227.44 ml. Se implementó en la línea de aducción un macro medidor y una válvula compuerta; y en la red de distribución un grifo contra incendio. Las instalaciones domiciliarias son de ½”. Esta

investigación aporta en la toma de datos eficientes y el cálculo de los caudales de diseño.

Castro (2018). En su tesis “Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en los caseríos de Cashan, Huaracalda y los ángeles del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco – la Libertad”. El objetivo fue “Diseñar mejoras del sistema de agua potable y saneamiento en los caseríos de Cashan, Huaracalda y los Ángeles del distrito de Santa Cruz de Chuca, provincia de Santiago de Chuco – La Libertad”, con el propósito de brindar óptimas condiciones de vida de manera directa a la población especialmente en que están más expuestos. La metodología utilizada se dividió en trabajo de campo, ubicación y extensión de la zona de estudio, se realizó el trabajo topográfico, se realizó toma muestras del agua, posteriormente se pasó al diseño de los elementos del sistema mencionado anteriormente, cálculo poblacional, caudales de diseño y tasa de crecimiento. Los resultados obtenidos fueron: La población beneficiaria fue 1285 habitantes, el periodo de diseño fue de 20 años, se realizó 32 calicatas para el estudio de suelos, el caudal del río fue de 1.5000m<sup>3</sup>/s, caudal de diseño 1.4978m<sup>3</sup>/s, coeficiente de descarga 2.1000, longitud de barraje 1.2500, carga de agua sobre el barraje 0.6879m. Se concluye que el diseño más conveniente para el mejoramiento del sistema de agua y desagüe del área de estudio perteneciente a Santa Cruz de Chuca, provincia de Santiago de Chuco –La Libertad y otras zonas similares de menor desarrollo, es la construcción de obras de abastecimiento y saneamiento de concreto, con tuberías de plástico, cámaras rompe presión, pases aéreos, válvulas de aire, de purga y de control; letrinas con biodigestores, y reservorios para el abastecimiento seguro de la localidad. El aporte de dicha investigación contribuye con el desarrollo de dicho proyecto.

Las teorías relacionadas al tema que sustentan y ayudan a dilucidar el diseño de saneamiento básico en el AA. HH Armando Villanueva de Campo, barrio-5b, son las siguientes:

La topografía es una rama de la ingeniería que aplica técnicas que a través de medidas angulares y longitudes tomadas en extensiones y luego de haberlo procesado la data, se puede obtener información relevante del área de estudio que serán utilizados para distintos proyectos que se desee realizar, se obtienen por ejemplo alturas, cotas, latitudes, perímetros, coordenadas norte y este, etc. (Jauregui,2017,p.1).

Los estudios topográficos nos permiten realizar mediciones terrestres con la finalidad de obtener datos para su posterior representación gráfica en los planos elaborados a escalas determinadas, además con estas mediciones se puede obtener distancias, elevaciones, ángulos y coordenadas (Gámez Morales, 2010,p.6).

Los levantamientos topográficos vienen hacer el conjunto de pasos realizados para la obtención de datos y así poder determinar la configuración del área de estudio, y su ubicación respectiva en la posición de la tierra, así mismo los levantamientos topográficos nos permiten tener una representación gráfica a través de la elaboración de los planos (Casanova, 2014,p.1).

Se realiza a través de un conjunto de procesos en los cuales inicialmente se realiza la toma de datos de la zona a estudiar con ayuda de equipos topográficos en las que se realiza mediciones para posteriormente ser procesados en distintos programas que hoy en día se conocen y finalmente se obtienen los planos que vendrían a ser la representación gráfica de los planos (Jauregui,2010,p.3).

La información topográfica considerada para el proyecto se basa en la elaboración de planos topográficos contiendo los datos reales tomados en campo, los cuales nos arrojó Plano con curvas de nivel considerando cuya equidistancia entre curvas menores es de 0.50m y curvas mayores es de 2.50m; los perfiles longitudinales y secciones transversales considerados de acuerdo a los tramos existentes previa medición de progresivas con cinta métrica; Plano en planta general, de ubicación, de ubicación de BMS y Plano de ubicación de calicatas.

En cuanto a los estudios de suelos para cualquier proyecto que involucre a la construcción civil es indispensable para la ejecución de todos los proyectos que se desean realizar, esto debido a que se debe conocer las resistencias, y sus propiedades tanto físicas como mecánicas del suelo en la que se va a realizar el proyecto, previas al diseño de cualquier obra, el problema de no realizar estudios de suelos con especialistas certificados podría generar colapsos o fallas severas (Geoseismic, 2017,p.1).

Cuyas etapas del estudio de suelos se consideró reconocimiento del área de estudio, ensayos en campo y en laboratorio, con los cuales se procedió a la elaboración del informe de estudios de suelos.

Para determinar la composición de los estratos del área de estudio, se realizó calicatas de 1m por 1m y de profundidades que varían desde 1.50m hasta 4.50m de profundidad, el material que se seleccionó para las muestras fue por cada estrato, así mismo los estudios de suelos fueron procesados por CECAPED CAD, los estudios que se realizaron en dicho laboratorio nos proporcionó las propiedades física y químicas. Los ensayos que se realizaran par el estudio son: Análisis granulométrico del suelo según la norma técnica peruana 400.012 2001, densidad y peso específico del suelo.

El diseño para abastecer a una red agua potabilizada y apta para el consumo humano, tiene por único propósito abastecer de este líquido elemento a toda la población beneficiaria, de acuerdo al nivel de consumo de cada familia, además este líquido deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos por el ministerio de salud. Para determinar los niveles de consumo se requiere realizar ciertos cálculos tales como determinar la población actual y población futra, determinación de caudales máximos y mínimos, velocidades, presión del agua y finalmente determinar los diámetros adecuados de las tuberías, de esta manera el proyecto no presentara fallas y beneficiara al 100%de la población (Jiménez, 2010, p.16).

El diseño de sistema de agua es una red de distribución que tiene como finalidad abastecer del líquido elemento a todos los habitantes para los distintos usos diarios ya sea alimentación, usos industriales, comerciales y

en otros casos para la utilización de los bomberos en el caso de incendios; está constituida por el conjunto de tubos, estructuras y accesorios que conducen el recurso agua desde tanques de servicio hasta las viviendas o piletas públicas (Sheyla, 2017, p.21).

Los diseños de las redes de agua están dividida por distintos procesos con distintas funciones y dependiente entre sí, el cálculo y diseño de estos elementos ya sea estructuras o redes es dependiente según el orden de ejecución siendo muy sistemático al momento de ejecución.

En el Perú estos diseños de agua están establecidos por las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) como son las obras de saneamiento (O.S).

Las captaciones de agua son obras que aseguran la captación del caudal máximo diario para posteriormente ser distribuido por las redes de conducción, la captación puede estar en la superficie, así como también de bajo de la tierra o común mente conocidas como captaciones subterráneas. Luego de ser transportadas por la línea de conducción llegan hacia una planta de tratamiento de agua potable logrando que el agua captada sea apta para el consumo humano cumpliendo con requisitos establecidos en las normas nacionales de calidad de agua, los tipos de plantas de tratamiento dependen de las características microbiológicas, físicas y químicas; existiendo los métodos que permiten la eliminación de partículas por medios físicos o eliminación mediante tratamiento fisicoquímico diferenciados por tratamientos que se aplica en su proceso de eliminación, Al realizar el proceso de eliminación de partículas pasan a ser conducida a estructuras de almacenamiento que tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, debe de tener un volumen necesario que pueda compensar las variaciones de consumo. Para luego ser conducida por las redes de distribución, una red de distribución se divide en dos partes para garantizar su funcionamiento hidráulico; la red primaria, esta rige el funcionamiento de la red y la secundaria; la red secundaria distribuye el agua hasta las zonas domiciliarias (Alborán, 2012, p.12).

Un diseño de red de agua tiene como finalidad brindar un servicio óptimo de agua potable apta para el consumo humano que cumplan con las características y requerimientos que ya han sido establecidos por la organización mundial de la salud (Jiménez, 2013, p. 16).

Los diseños de sistemas de alcantarillados están conformados por redes que se utilizan en sistemas de tratamientos de aguas servidas, drenajes, canales, etc. que tiene por objetivo la recolección y evacuación de las aguas residuales, su transporte se efectúa de forma rápida y sin estancamiento hacia las instalaciones de tratamiento. El tipo de red depende del relieve que está conformado el terreno, condiciones hidrológicas y geológicas, y la localización y naturaleza de las obras de tratamiento (Fernando, 2016, p.23).

El diseño está determinado por las normas del R.N.E – obras de saneamiento 0.60, 0.70, 0.80 y 0.90. El primer componente de la red de alcantarillado es la red misma ubicada en el área de influencia, son estructuras de tipo hidráulico que funcionan a presión atmosférica o bajo presión para su auto limpieza, están constituidas por canales de secciones circulares unidad con estructuras llamadas buzones que sirven para inspección y mantenimiento de la red. Son trasladadas a las plantas de tratamiento de aguas servidas donde por medio de procesos físicos, químicos y biológicos tienen como fin eliminar los contaminantes que se encuentran en el agua residual. Los procesos que debe de presentar son; tratamiento preliminar utilizando cribas y desarenadores para poder realizar el proceso de previa limpieza; seguido se realiza el tratamiento primario teniendo por finalidad la eliminación de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para así reducir la carga en el tratamiento biológico. El tratamiento secundario se considera a los procesos biológicos con una eficiencia mayor al 80% en remoción de DBO, siendo la biomasa en suspensión o biomasa adherida los cuales permiten un mejor y fácil recorrido del flujo. Este tratamiento este compuesto por sistemas como; laguna de estabilización, lodos activados, filtros biológicos y módulos rotatorios de contacto. Luego pasa a un tratamiento de desinfección si fuera el caso donde el cuerpo receptor demanda una alta calidad bacteriológica, desinfectando

los afluentes secundarios o terciarios; para luego llegar al tratamiento de los lodos resultado del proceso de tratamiento de las aguas residuales.

Viene hacer el complemento del sistema de agua potable y tiene como propósito prevenir a la población de enfermedades infecciosas o de tipo hídricas tanto al momento de su distribución o al momento de la recolección de las aguas servidas (Jiménez, 2013, p. 16).

Disposición de diseño tenemos los siguientes parámetros: En cuanto a las familias beneficiadas se realizará un cálculo de población actual y se determinará la población futura de acuerdo al periodo de diseño. Del mismo modo se determinará el número de viviendas actuales y futuras de acuerdo al periodo de diseño. Estos cálculos nos permiten conocer el índice promedio de integrantes que están conformados por cada familia en el lugar donde se realiza el estudio.

El Periodo de diseño nos sirve para saber el tiempo de vida del proyecto y así determinar el número de años que estará en funcionamiento óptimo el proyecto, se determinará la factibilidad y se evaluará las posibles ampliaciones o mejoramientos por un sector rural y medios financieros generando un tiempo de inicio para la ejecución y un periodo de durabilidad del proyecto en cuestión no menor a 20 años (Agüero, 1997, p.19).

Tabla 3.Periodos para el diseño.

Tipos de sistemas	Periodos de diseños
Líneas de Conducción:	10 años a 20 años
Reservorio de almacenamiento:	20 años
Redes de aducción y distribución:	10 años a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años)

Fuente: Diseño de Agua potable en zonas rurales (Agüero, 1997, p.20).

Con respecto a los caudales del diseño podemos decir que: El consumo promedio diario anual Se calcula en función al consumo per cápita (por persona) para una población proyecta a un futuro calculado, expresada en

(l/s) realizando todos estos cálculos tendremos la dotación total del consumo de agua de los pobladores de la zona determinando así un óptimo trabajo y que garantice la seguridad del diseño.

Si nos referimos al consumo máximo diario se define como el día más desmedido de consumo en todo el año y el consumo máximo horario vendría hacer el horario en el que más utiliza agua la población (Agüero, 1997, p.22).

El estudio de impacto ambiental según el análisis realizado por el Banco Mundial, la contaminación en el Perú generada por los distintos proyectos que se realizan a diario afectan la condición del modo de vivir y la salud de la población más cercana al proyecto, este problema le genera un costo de 8 200 millones de soles al estado peruano, es decir genera un gasto del 3.9% del PBI, los problemas más frecuentes son la carencia de agua apropiada para el consumo humano, problemas con enfermedades producidas por este problema, higiene, daños severos a la atmosfera, contaminación del aire, deterioro de la tierra, la tala de bosques y la mala recolección de desechos por parte de las autoridades pertinentes, todo esto provoca daños irreparables al medio ambiente, por tales motivos es indispensable el estudio de impacto ambiental en todos los proyectos (Ministerio del Ambiente , 2011, -2016,p.12.).

Para este presente proyecto se consideró el estudio de impacto ambiental siguiendo la normativa peruana SEIA. Esto debido a que en los procesos del desarrollo del proyecto se ocasionara algunos de los daños antes mencionados al medio ambiente.

Este estudio es un documento que nos permite conocer todos los impactos tanto positivos como negativos luego describe todos los criterios de que se emplearan para mitigación y poder contrarrestar los impactos negativos de los proyectos o actividades que se va a ejecutar o remodelar, este documento nos proporciona información relevante para identificar y predecir e interpretar el nivel de impacto describiendo las acciones que se ejecutara para no realizar o disminuir los daños significativos negativos que puedan garantizar en manejo adecuando en cuanto solución bridadas para mantener

el equilibrio adecuado del impacto producido por la ejecución del proyecto (Gestión en Recursos Naturales, 2016 -2021, p.92).

El estudio de costos y presupuestos proceso en el que se descompone cada partida del proyecto para determinar el precio de cada una teniendo en cuenta la unidad de medida establecida en el campo de la construcción; para establecer un costo base (Holguin, 2018, p.35).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo investigación



La investigación es de tipo aplicada: ya que con este proyecto se dará solución a una necesidad el cual conlleva a utilizar conocimientos científicos que ya están patentados y que brindan información adecuada en cuanto proyecto lo requiera, la utilización adecuada de estos estudios tiene por fin la solución de esta necesidad.

Lo anteriormente expresado está en concordancia con lo mencionado por (Murillo, 2013, p.06). Quien manifiesta que al considerar una investigación aplicada se está proponiendo dar solución a una necesidad basada mayormente en la utilización de estudios ya realizados y que son objeto de modelo para la búsqueda de información.

### 3.1.2. Diseño de investigación



El diseño de este proyecto de investigación es no experimental descriptivo simple; debido a que los trabajos realizados de recolección y procesamiento de datos se llevaron a cabo sin alterar los datos obtenidos por lo cual nos permitió brindar datos reales para los diferentes cálculos generando así la veracidad del trabajo con respecto al diseño de saneamiento básico. Este tipo de estudio se está haciendo con todos los cuidados necesario para no causar ningún tipo de alteración de las variables; y el proceso se desarrolla a través de la observación; a fin de analizarlos tal y como se encuentran en su ambiente natural lo cual permitirá tener datos reales. Lo anteriormente expresado está de acuerdo con (Hernández, Fernández y Baptista 2004, p. 06).

El esquema empleado para el trabajo de investigación se describe de la siguiente manera:



Dónde:

**M:** Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, el Porvenir, El Porvenir Trujillo-La Libertad.

**O:** Se consideró a los datos obtenidos de la muestra sin alteración alguna tomados tal y como están en ambiente natural.

## **3.2. Variables y Operacionalización**

### **Variable:**

Para este trabajo de investigación se consideró como variable: El diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5bpor tener no contar con un sistema en óptimas condiciones haciendo uso de letrinas improvisadas par sus necesidades e incluso reutilizándolo en ocasiones en lotes abandonados lo cual estaría generando focos infecciosos por ende enfermedades gastrointestinales que podrían ser foco de propagación en una mayor dimensión.

El diseño del servicio de saneamiento básico se trata de realizar una unión o empalmar de un punto conocido de red agua potable cuya fuente SEDALID. S.A. lo cual con ello se llevó a cabo el recorrido para así poder indicar e identificar la ubicación total de la zona beneficiada para luego diseñar la red de distribución del flujo de aguas servidas que generan todas las instalaciones en cada domicilio, del mismo modo el traslado de las aguas residuales hasta el empalme de un buzón colector, siguiendo los parámetros del RNE.

### **Dimensiones de la variable:**

Para presente trabajo de investigación se consideró como dimensiones de la variable: Los estudios de topografía, mecánica de suelos, el modelamiento del agua potable y alcantarillado, el impacto ambiental, el costo y presupuestó del proyecto.

## **3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.**

### **3.3.1 Población**

Está conformada por la integridad de entidades que conforman un fenómeno de estudio, incluyendo todas las unidades de análisis que lo

conforma el estudio de que se está tratando y que se debe calcular para ciertos proyectos de estudio, total en su grupo de entidades que participan con características específicas, a esto se le llama población por que conforman la totalidad del fenómeno a investigar (Tamayo, 2012, p. 15).

Considerando las bases teóricas anteriormente mencionadas: Se llegó a considerar como población para nuestro proyecto todos los diseños de saneamiento básico realizados en el distrito el Porvenir siempre y cuando guarden relacionados con nuestro proyecto.

### **3.3.2 Criterios de selección**

Los criterios de selección de una muestra son muy importantes ya que sin ellos no se sabría por dónde empezar en una Investigación y se tendría muchos problemas al decirse a quienes van dirigirse.

El criterio empleado en el presente trabajo de investigación es la inclusión porque involucra a un conjunto exacto de personas que forman parte del lugar de estudio ya que para este criterio se necesita cifras reales y exactas para cuantificarlas.

### **3.3.3 Muestra**

La muestra en el proceso cualitativo que puede ser un conjunto de sucesos importantes, eventos, personas, etc. A los cuales se utilizarán para el análisis, recopilación de los datos, sin necesidad de ser representativos de la población de estudio, realizando este minucioso proceso se encontrará la muestra para su posterior análisis (Hernández, 2008, p. 562).

Considerando el fundamento teorice anteriormente detallado se llegó a considerar como muestra para la investigación del proyecto en mención: el diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano

Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.

#### **3.3.4 Muestreo**

La técnica de muestreo considerada para nuestra investigación es la no probabilística por conveniencia.

No probabilística: porque los elementos de población no pueden ser iguales ni tomados como criterios para otros estudios por que cambian con el tiempo y lugar.

Conveniencia: por la sencilla razón de que nos brindaron las facilidades necesarias, lugar cerca, la necesidad que se pudo notar en la zona para realizar investigación y darle una solución apropiada al AA. HH Armando Villanueva Del Campo.

#### **3.3.5 Unidad de análisis**

Para analizar la variable seleccionada y propuesta para nuestro estudio se consideró como componente principal para la unidad de análisis teniendo en cuenta el proyecto y lugar donde se está realizando se considerando así tres tipos que influirán directamente para nuestro estudio.

- Los usuarios que se verán beneficiados con el diseño del sistema de saneamiento básico cuyo lugar es el AA HH. Armando Villanueva del Campo, barrio – 5b, El Porvenir – Trujillo – La Libertad.
- La empresa encargada de brindar el manteamiento y de la administración en general de los servicios de saneamiento que el sector beneficiado cuenta los derechos administrativos pertenecen directamente a la empresa (SEDALID S.A).
- Las letrinas, pozos ciegos y cisternas que abastecen de agua improvisadamente y artesanalmente se utilizan como un sistema de saneamiento básico del asentamiento humano con el cual

realizaban sus actividades diarias en las peores condiciones higiénicas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad**

#### **3.4.1. Técnicas**

Se emplearon para nuestro trabajo de investigación después de una selección minuciosa las siguientes técnicas:

- **Observación no experimental**

Se realizó a través de levantamiento topográfico que nos permitió hacer el respectivo conocimiento físico total del área de estudio, para posteriormente determinar su característica existente del AA.HH. Armando Villanueva del campo evaluando así el tiempo y costos de los trabajos realizado.

- **Revisión de documentos**

es una técnica muy empleada por los estudios ya que nos permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad que fueron patentadas y analizadas por un conjunto de juicios de expertos generando por ende una garantía y confiabilidad en el momento de su revisión ya que los datos son los más fiables para proponerlos como pruebas fehaciente en nuestro proyecto de investigación cual nos permitirá construir las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos (Valencia, 2010, p.02).

Tabla 4. Dimensiones y técnicas.

Dimensiones	Técnicas
Levantamiento topográfico	Observación, medición
Estudio de suelos	Observación, análisis
Sistema de agua apta para el consumo	Análisis de la población
Sistema de alcantarillado	Diseño hidráulico

### 3.4.2. Instrumentos

En el presente trabajo de investigación se consideran las Guías o fichas de observación.

#### a.) - Fichas de observación

La ficha técnica utilizada, facilitó los registros del estado actual de los materiales y accesorios que forman parte del sistema de agua potable y desagüe de la zona que se designó para nuestro propósito de estudio.

#### b.) - Unidades de medida

En relación a los instrumentos mencionados, adjuntados a las tomas de muestras realizadas; se tuvo en consideración las unidades de medida que fueron utilizadas para los trabajos de diseño el cual permitirá calcular los diferentes trabajos en cuanto tiempo y espacio.

### **c.). - Levantamiento topográfico**

Trabajo realizado para obtener la representación gráfica del terreno, coordenadas, ángulos, desniveles y longitud cuyo fin es obtener un plano con sus respectivas curvas que nos permita visualizar sus pendientes mínimas y máximas generándonos una malla de puntos de control para su rápida ubicación en el terreno.

### **d.). - Excel**

Software utilizado para la elaboración de hojas de cálculo, que facilito el desarrollo de gráficos estadísticos y cálculos de fórmulas, plantillas que se utilizó para las encuestas.

### **e.). - AutoCAD Civil 3d**

Es un programa software utilizado para la elaboración de planos previos puntos topográficos obtenidos en campo que luego nos servirán para un sinnúmero de cálculos como puede ser: movimiento de tierra, corte y rellenos, cálculos hidráulicos, elaboración de planos topográficos, planos de ubicación perfiles longitudinales, secciones transversales y diseño del proyecto en general; a fin de elaborar los planos respectivos con sus detalles de acorde a norma.

### **f.). - ArcGIS**

Software utilizado para elaborar el plano catastral de la localidad con sus respectivas coordenadas UTM que nos permitirá la ubicación exacta de la zona; en base al sistema de información geográfica.

Tabla 5. Dimensiones de instrumentos.

Dimensiones	Instrumentos
Levantamiento topográfico	Ficha topográfica, libreta de apuntes
Estudio de suelos	Ficha del laboratorio del estudio de suelos
Sistema de agua potable	Plantillas en Excel, programa AutoCAD civil 3d
Sistema de alcantarillado	Plantillas creadas en Excel y AutoCAD civil 3d

### 3.4.3. validez y confiabilidad

La validez es la consideración que se tiene tanto en las características y la cualidad esencial de un instrumento de evaluación para poder ser una herramienta indispensable para el estudio, si no existe validez no hay una verdadera medición. Para determinar la validez perfecta lo que en terminología cualitativa se le conoce como dependencia es verdaderamente posible al estudiar cualquier suceso propio de los contextos educativos (Tapia, 2011, p.28).

Para el desarrollo de la investigación, no fueron necesarias las validaciones de los instrumentos, ya que están establecidos y han sido utilizados; a su vez dentro de la investigación han sido citados, respetando el derecho de autor u entidad que los elaboro los cuales son los siguientes.

- ✓ Revistas, textos, artículos científicos, tesis de repositorio.
- ✓ Conocimiento y manejo del (RNE).
- ✓ Manuales para diseño de agua potable y saneamiento.
- ✓ Conocimiento y manejo de Normas Técnicas de Saneamiento
- ✓ El asesor designado es un profesional con estudios de especialidad en la rama de la investigación a realizar, este especialista nos guía y proporciona información clasificada para la realización de este proyecto.

### 3.5. Procedimiento de recolección de datos

Después de haber recorrido toda el área total destinada para el estudio nuestro trabajo y con el apoyo incondicional de las diferentes autoridades de investigación que nos permitieron conocer muy a fondo la realidad en que los pobladores viven actualmente se dio inicio a la recolección de datos, primeramente, se observó lo que existía en campo luego de una serie de encuestas y revisión de documentación que existía en manos de las autoridades.

Seguidamente se realizó mediante mecanismos de apoyo como ensayos, tablas, etc. Para determinar los resultados

Los que nos facilitaran realizar el estudio del proyecto, el cual mejorar la calidad de vida en el AA. HH Armando Villanueva del Campo barrio 5b.

Todos los resultados que se pueda obtener en el trabajo de investigación serán considerados de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones RNE, para esto se hará uso de plantillas creadas en Excel, AutoCAD, civil 3D y S10.

Tabla 6. Pasos y procedimientos.

<b>Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir Trujillo-La Libertad, 2019.</b>	
<b>Pasos</b>	<b>Procedimiento</b>
1	Visitar el asentamiento humano para conocer la problemática del lugar y la cantidad de viviendas existentes.
2	Realizar una investigación de antecedentes e INI para conocer la densidad poblacional.
3	Efectuar el levantamiento topográfico para determinar la pendiente mínima y máxima.
4	Realizar el estudio de suelo a través de la extracción de

	calicatas llevadas al laboratorio para determinar las propiedades del terreno.
5	Luego de obtener el dato de la población, demanda, levantamiento topográfico y estudio de suelos, se ha diseñado la red de agua y sistema de alcantarillado.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para conocer las características a detalle de nuestro estudio de tipo aplicado y de diseño no experimental, descriptivo simple, se consideró el uso de la estadística descriptiva, Excel, AutoCAD, civil 3d, WaterCAD, SewerCAD etc. y se procesó del cual se obtendrán resultados que nos ayudaran a escatimar tiempo y costos del trabajo de en cuestión. De ahí que se tendrá una perspectiva clara de observación, interpretación y análisis de los resultados alcanzados durante el proceso.

En cuanto a la información que pudimos recoger del sondeo que se hizo preliminarmente y de todos los estudios que se realizó que nos sirvió para poder lograr nuestro objetivo de diseñar el sistema de saneamiento básico con el único fin y propósito de dar mayor calidad de vida a las familias del asentamiento. Lo cual nos permitirá ingresa y reproducir todos los datos obtenidos en programas y software de designados para nuestro estudio y obtener resultados los cuales servirán para el diseño.

#### **3.6.1. Método estadístico**

Para el método estadístico del trabajo en cuestión se consideró una serie de elementos que guardan una relación entre sí para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la investigación los cuales nos brindaran resultados lo más óptimos posibles en cuanto cálculos se refiere (Obregón, 2013, p.01).

### **3.6.2. Método comparativo**

Procedimiento que se encarga de buscar casos de un análisis que se apliquen generalidades empíricas y la verificación de hipótesis para luego hacer una comparación exhaustiva generando así una información requerida y optima que favorezca al trabajo de investigación (Nohlen, 2013, p. 35).

### **3.6.3. Método descriptivo**

Este estudio busca detallar las diferentes propiedades, las características y los perfiles importantes encontrados en personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis y que puedan ser cuantificadas para así obtener resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 117).

Se analizaron los datos obtenidos en campo a fin de procesarlos estadísticamente para lograr una representación de la realidad, posterior a eso se desarrollaron los cálculos y diseños hidráulicos del proyecto, obteniéndose así los resultados numéricos para ser comparados con el sistema de agua potable existente contrastando el reglamento y la normativa vigente entre lo permisible y lo no permisible.

A posteriori se realizó una evaluación de viabilidad; determinando las ventajas en el aspecto social y económico.

## **3.7. Aspectos éticos**

Con lo que respecta a la ética como investigador todo estudio realizado tiene un autor que se compromete a la veracidad y autenticidad de sus estudios por esa razón en lo que respecta el trabajo de investigación que se viene realizando tiene el respaldo del autor que lo viene realizando el cual queda bajo responsabilidad, la veracidad y honestidad, con lo que se está trabajando en sus diferentes procesos ya sea para los resultados de todos los estudios que se realizan tanto en campo así como en el

laboratorio y gabinete ,estos por ningún motivo serán alterados u modificados por el contrario serán reales.

Como futuros profesionales próximos a graduarse en la carrera de Ingeniería civil, se pondrá en práctica la ética profesional, con el fin de garantizar un proyecto sostenible y de calidad.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Levantamiento topográfico**

#### **4.1.1. Generalidades**

Para el desarrollo de este proceso de trabajo se realizó inicialmente la toma de datos con el uso de un GPS navegador 60CSx y una estación total topcon gts105 se consideró el punto más alto para la toma de datos luego se inició la toma de coordenadas referenciales en inicio del punto de partida del trabajo, mediante este proceso se georreferencio con dos puntos conocidos luego se ingresó las coordenadas a la tarjeta de memoria interne de la estación total y con ello poder tomar los puntos de referencia para luego pasar a la toma de datos de las diferente calles por donde pasara la red de agua y alcantarillado, al considera la totalidad de puntos para nuestra malla de data par nuestro dibujo se tomó una cantidad de 916 puntos en todo el área de estudio, la cual sirvió para el diseño, ubicando los detalles existente en el trayecto y las viviendas beneficiarias (Morales, 2010, p.6).

#### **4.1.2. Objetivos**

Los principales objetivos que tiene un levantamiento topográfico para una zona en estudio son:

- Representación gráfica y total del lugar donde se lleva a cabo el proyecto previo exportación de puntos recopilados en campo para luego pasar a la elaboración del plano topográfico con curvas de

nivel cuyas consideraciones básicas que se utilizara con respecto a su equidistancia es de 0.50m para las curvas menores y 2.50 curvas mayores.

- Determinar las características del terreno según distancias horizontales con lo que respecta planimetría y distancias verticales que varía de acorde a la forma del terreno cuyas medidas son estudiadas por altimetría de un espacio determinado, para así elaborar los distintos planos topográficos que nos ayudaran para el cálculo de un excelente diseño de línea de aducción, sistema de agua potable y diseño de alcantarillado.
- Establecer puntos de referencia conocidos en el mundo laboral como BMs que luego nos sirven para el replanteo durante y monitorear el avance de cada partida que se está considerando en el proyecto de investigación.
- Ubicar los alineamientos correspondientes de manera precisa tanto la elaboración de los planos de red agua potable como en la red de alcantarillado la ubicación y dimensiones de los detalles a considerar y encontrados en el diseño.
- Definir el sentido de recorrido que se considera en la red de agua y alcantarillado con las pendientes determinadas y el trazado de los respectivos ejes que sea haya considerado en todo el recorrido del área del proyecto considerando los detalles que sean pertinentes.

#### **4.1.3. Reconocimiento del terreno**

Es un trabajo preliminar que se hace con el fin para el reconocimiento de terreno que conlleva a tener que hacerlo para tener una visita panorámica inicial para así poder reconocer el área destinada al trabajo de investigación que se realizó antes hacer el trabajo de topografía lo cual nos sirvió para hacer la ubicación de todo los detalles que encontró lo cual nos permite y garantiza conocer en su totalidad la zona de estudio, generando así la facilidad para hacer un sondeo del terreno

y poder ubicar los puntos claves que nos permitirán la mayor visualización posible de los puntos a tomar en campo.

**El área de estudio está conformada por:**

- Línea de aducción que inicia con el empalme ubicado en avenida "A" entre el barrio 4 A y el barrio 5 A que luego termina en el punto de caja de llaves de agua que la empresa administradora del servicio nos facilitó para la distribución del líquido elemento (H<sub>2</sub>O) al AA HH.

- El lugar considerado para nuestro estudio se encuentra dentro de la jurisdicción del distrito El Porvenir acentuado en lugar llamado AA HH. Armando Villanueva del Campo barrió 5b.

El reconocimiento en la zona de estudio se realizó junto con la presencia del presidente y autoridades que conforman a este AA. HH. Armando Villanueva del campo la persona encargada de la recolección de pago por el agua potable brindada por las piletas y personal de SEDALIB S.A. y todo servicio que en su momento llegan a este lugar .

Luego de hacer el diagnostico de cómo está conformado el terreno en su forma de relieve, se establecieron la ubicación de las estaciones topográficas en los puntos donde se pueda visualizar la mayor parte del terreno para así poder garantizar un trabajo óptimo.

El trabajo empleado en cuanto a levantamiento topográfico se utilizó el método de radiación en cual consistió tomar todos los puntos que sea posible de una sola estación el cual nos genera un avance notable en cuanto a levantamiento topográfico ya que la zona en estudio es factible en cuanto condiciones de relieve lo cual nos permitió optar por este método de levantamiento topográfico.

Para logra un trabajo de topografía optimo se tuvo que hacer visitas previas permitiéndonos el conteo exacto de las viviendas, la ubicación del buzón de empalme, el sentido de las calles, la cantidad de población, la ubicación del reservorio, tramos donde existen postes de alumbrado público, ubicar las vías de aseso más favorables para la proyección del diseño, por lo que nos permitió organizarse de la mejor

manera posible y así destinar a cada frente de trabajo lo que le competiera realizar.

#### **4.1.4. Redes de apoyo**

Para la ubicación de las redes que sirvieron para apoyarse se utilizó estacas, trazos con yeso cordel de pabilo, etc. para así poder hacer el alineamiento y representar los puntos de apoyo en campo y facilitar la ubicación durante el desarrollo del trabajo topográfico.

##### **4.1.4.1. Redes de apoyo planimétrico**

Una de las redes de apoyo planimétrico utilizada comúnmente en este trabajo de investigación para el levantamiento fue a través de la toma de datos por radiación mediante el método de triangulación, además la toma de datos se realizó a través de ángulos los cuales permiten determinar distancias horizontales y verticales que nos sirviera para la elaboración de la red que se proyectará en el terreno, cuyos ángulos y dimensiones serán de acorde con el terreno (Jáuregui, 2017, p.2).

##### **4.1.4.2. Circuito de nivelación**

Para el trabajo de nivelación fueron necesarios la ubicación de los BMs. (banco de nivel) que se utilizan temporalmente que nos sirven para el control y ubicación fácil de los detalles que se realizan en el terreno garantizando así un control de trabajo óptimo.

##### **4.1.4.3. Métodos de nivelación**

Para nivelar el área de estudio se realizó mediante la topografía utilizando nivel de ingeniero y se optó por una nivelación directa debido a que solo se necesitan medir las distancias verticales

conocidas como las diferencias de cotas entre dos puntos, cuya toma de datos se realizó con un nivel de ingeniero, una mirara de maderera con una distancia de no mayor a 80ml despreciando la curvatura de la tierra ya que a menor distancia la lectura de mira se hace más preciso el cálculo de desniveles existentes (Franque y Querol, 2010, p.51).

#### 4.1.5. Metodología de trabajo

##### 4.1.5.1. Preparación y organización

Se consideró un día de anticipación para organizarse y ultimar detalles previo al viaje hacia la zona donde se realiza el proyecto tomando en cuenta lo que se utilizó con respecto a los equipos, instrumentos, herramientas y personal para ayudar con el trabajo topográfico, dejando así a cada integrante del grupo de trabajo un rol designado de trabajo (Franque y Querol, 2010, p.25).

Tabla 7.Equipos de trabajo.

Cantidad	Descripción
01	Ingeniero
01	Topógrafo
01	Asistente de topógrafo
02	ayudantes de topografía
01	seguridad
01	conductor
02	Peones

Tabla 8. Instrumentos y herramientas de trabajo.

Cantidad (unid)	Descripción
01	Estación total
01	Nivel de ingeniero
01	GPS navegador
01	Trípode Topcon
02	Baterías recargables
02	Prismas
01	Mira de madera
01	Mini prismas
03	Porta prismas
02	Winchas
04	Radios woki toki
01	Cámara
01	Libreta
01	Pico
01	Pala
01	Barreta de acero liso

#### 4.1.5.2. Trabajo de campo

El trabajo se inició con el reconocimiento de terreno posteriormente se procedió a tomar las coordenadas con un GPS en un punto de inicio y en un punto de referencia (BM1) conocido como banco de nivel partiendo con la toma de puntos en la zona de empalme de tuberías, ubicada en la en la avenida "A" entre el barrio 5 A y el barrio 4 A, con ello se

Inició el trabajo colocando puntos de estaciones estratégicos en las que se pueda ver la mayor cantidad del are de estudio considerando los detales encontrados durante el reconocimiento de terreno lo cual teniendo en cuenta de los detalles encontrados durante el reconocimiento de terreno los cuales consideramos, las calles que

nos facilitaran el rápido acceso, estructuras existentes que serán consideradas en caso de demolición y las viviendas del sector codificadas con sus respectivos propietarios, el tipo de material que está construida para ser tomado en cuenta los estragos que pueda suceder en el momento de la ejecución.

Tabla 9.Puntos de georreferenciación.

Punto	Norte	Este	Cota(msnm)	Desc.
01	9108280.00	719338.00	150.00	P- A
02	9108176.88	719271.36	150.00	P- A

#### **4.1.5.3. Trabajo de gabinete**

Una vez tomado los datos en campo se procedió con el trabajo en gabinete, se extrajo los puntos tomados del equipo topográfico de la tarjeta de memoria del equipo utilizado, luego se pasó a la elaboración y procesar los datos recopilados en el trabajo de campo a través del levantamiento realizado con la estación total y el GPS navegador, luego se explotara a un Excel, seguidamente se importa al AutoCAD Civil 3D para luego generara una malla de puntos para que nos permita generar las curvas de nivel, seguidamente se hizo las respectivas triangulaciones para optimizar y pulir nuestro trabajo con el cual garantizamos un buen diseño, de esta manera se realizaron los planos los que serían para el diseño.

#### **4.1.5.4. Análisis de resultados**

Con respecto al análisis del trabajo observamos las características del terreno con los puntos más importantes obtenidos en campo con sus respectiva (descripción, coordenadas y elevaciones), que esto nos será útil para elaboración de curvas a nivel, las cuales su

equidistan se consideró 0.50 m en las curvas menores y 2.50 m entre las mayores. Ver planos topográficos.

Encontrándose en los perfiles longitudinales secciones transversales de las calles existentes pendientes desde 4% hasta 9% en zona de estudio con una topografía plana llana.

En la siguiente tabla se aprecia los puntos más relevantes del levantamiento topográfico los cuales son los puntos claves para el trabajo en campo ya que sin ellos el trabajo quedaría truncado.

Tabla 10. Puntos de BMs y estaciones.

Punto	Norte	Este	Cota	Desc.
1	9109150.15	719141.90	179.110	E1
2	9109339.46	719220.87	181.772	E2
3	9109293.09	719343.46	181.00	E3
4	9109229.71	719552.75	178.240	E4
5	9109042.57	7199496.28	170.210	E5
6	9109127.95	7199394.96	175.320	E6
7	9108999.99	719299.97	172.00	BM-1
8	9109192.12	719365.94	179.120	BM-2

## 4.2. Estudio de suelos

### 4.2.1. Generalidades

Para nuestro trabajo de investigación estudio de mecánica se considera dentro de los procesos más importantes y primordiales para este tipo de proyectos de investigación ya con ello se conocerá las características y propiedades que presenta el suelo del proyecto, para lo cual se consideró cuatro calicatas ubicadas en puntos estratégicos luego de su excavación y posteriormente la extracción de muestras de

cada estrato encontrado en cada una de las calicatas lo cual fueron ubicadas estratégicamente , una en inicio del trabajo, la segunda en la mitad del proyecto en estudio y las dos siguientes en el en lugares que están destinados para obras públicas. Este estudio lo realizo SECAPED CAD, el cual nos brindó la información óptima y certera.

El objetivo principal para este estudio es conocer las propiedades del suelo del área de influencia del proyecto ubicado en el AA. HH. Armando Villanueva del campo con el propósito de tomar las mejores decisiones al momento de diseñar.

- Se realizó calicatas para la extracción de muestra que serán llevadas al laboratorio para su posterior estudio.
- Se calculó el porcentaje de humedad, su granulometría, sus límites de Atterberg (Rodríguez, 2017, p.5).

#### **4.2.2. Trabajo de campo**

##### **4.2.2.1. Excavaciones**

Se ubicaron calicatas de acorde a la necesidad de estudio con unas dimensiones que pueden varían por el tipo de proyecto que se está realizando en cuanto profundidad de 1.5 a 2.00 metros de profundidad, esto dependerá del tipo de suelo y el estudio que se requiera realizar en ese punto, se contrató 3 personas para poder hacer los trabajos de excavaciones utilizando sus EPP adecuados y sus herramientas como pala, barreta pico; luego de obtener la profundidad necesaria se pasó a recoger el material terminado esto se procedió a rellenar la calicata con material que se obtuvo de la excavación de dicha calicata con el propósito de no generar incomodidades o accidentes a los habitantes de las zonas cercanas.

#### 4.2.2.2. Toma y transporte de muestras

Al terminar de excavar las calicatas y visualizando con claridad los estratos existentes, se tomaron muestras del suelo con una espátula y un recipiente metálico, luego se colocaron en bolsas herméticas con cierre a presión para que así las muestras se mantengan con su humedad natural y puedan ser analizadas sin ninguna alteración. De la manera rápida se llevó al laboratorio para su análisis correspondiente. Se considerando para nuestro proyecto de investigación realizaron 4 calicatas codificada en la bolsa hermética para cada bolsa se consideró: Numero de calicata, descripción, ubicación, profundidad y nombre del investigador para evitar confusiones en el laboratorio.

❖ Calicata N° 01

Se encuentra ubicada en el punto de unión con la red existente, con una profundidad de 1.50m se apreció un estrato.

❖ Calicata N° 02

Se encuentra en el área destinada para recreación pública y sector comercio a escasos metros de un pozo ciego, con una profundidad de 1.50m se logró apreciar un estrato.

❖ Calicata N° 03

Se encuentra en el área de la red de distribución en la prolongación de la avenida "c" de esta, con una profundidad de 1.50m se logró apreciar un estrato.

❖ Calicata N° 04

Ubicada a 15.00m del punto de unión de la red de alcantarillado existente, con una profundidad de 1.50m

Tabla 11.Coordenadas UTM-WGS84 para la ubicación de las calicatas.

Punto	Norte	Este	Desc.
79	9108957.765	719078.597	C - 01
524	9109255.615	719325.329	C - 02
313	9109090.380	719571.846	C - 03
349	9108822.867	719481.879	C - 04

#### 4.2.3. Trabajo de laboratorio

con respecto al trabajo de laboratorio se respetara los protocolos del que dicha entidad considera en el análisis de sus muestras y así obtener una adecuada muestra y resultados confiables que garanticen las propiedades del suelo, el mecanismo utilizado para obtener datos óptimos se considera promedio total de las muestras. (Dossier, 2014, p.11). Los ensayos realizados fueron:

- ❖ Granulometría según ASTM D-422
- ❖ Contenido de humedad
- ❖ Límite de Atterberg
- ❖ Clasificación de suelo según AASHTO – SUCS

##### 4.2.3.1. Análisis granulométrico

Con este tipo de estudio se determinó porcentajes y tamaños que existe en las diferentes partículas que conforman la fracción gruesa del suelo encontradas en nuestro bloque muestras. Esta distribución de tamaños indico ciertas propiedades físicas del material, obteniendo resultados con suelos finos donde sus propiedades mecánicas como hidráulicas dependerán de la estructura, plasticidad e historia geológica de los mismos. Los equipos e instrumentos utilizados fueron:

- Tamices de que van desde el de 3", hasta el N°200.
- cazoleta
- Balanza digital.
- Recipientes, secado de material.
- Horno.
- Brochas de acero.

#### **4.2.3.2. Contenido de humedad**

Este estudio nos permitió determinar la relación expresada como porcentaje del peso del agua en masa que se encuentra adherida con el suelo, al peso de las partículas sólidas después de haber sido secada en un horno con una temperatura aproximada de 105 -110° C. Conociendo así el contenido de humedad fue necesario someterlo bajo el comportamiento de este, ya sea a cambios de volúmenes, estabilidad mecánica y su cohesión. Los equipos utilizaos en el ensayo fueron:

- Balanza digital.
- Horno de secado.
- Taras y recipientes resistentes a altas temperaturas.
- Espátulas.

#### **4.2.3.3. Límite de Atterberg**

Es el estudio conocido porque se realiza a los suelos finos para ver capacidad de cómo se comporta frente a la capacidad de consistencia y plasticidad, una de las recomendaciones que este estudio genera es de qué puede cambiar con el efecto del tiempo (Braja M. Das, 2001).

##### **a) Limite líquido**

La Copa de Casagrande es un instrumento indispensable para este estudio el proceso que necesita desarrollar es colocar una

porción de la muestra mezclada con agua hasta el punto de ser moldeada y situada en la copa, luego se realiza una pequeña división en medio para que al girar la manivela el material llegue a cerrar con una longitud de 12.7mm. Se tendrán que realizar mínimo dos pruebas y siempre se tiene que ir ajustando el contenido de humedad. Los equipos utilizados fueron:

- Copa de Casagrande
- Acanalador
- Recipientes
- Espátula
- Tamiz N°40
- Balanza digital
- Horno de secado
- Cepillo para tamiz

#### **b) Limite plástico**

Para este ensayo se consideró pequeños cilindros de 3mm aproximadamente de diámetro, esto se realizó con ayuda del personal a cargo del laboratorio y una mesa de acero inoxidable con una superficie completamente lisa para evitar pérdidas del material utilizado donde se va rodando hasta que se empieza a resquebrajar. Los equipos utilizados fueron:

- ✓ Espátula
- ✓ Recipientes
- ✓ Superficie lisa
- ✓ Plato
- ✓ Tamiz N°40
- ✓ Balanza digital
- ✓ Horno de secado
- ✓ Agua destilada
- ✓ Cepillos para tamiz

#### **4.2.3.4. Clasificación de suelos**

##### **a) American Association of State Highway Officials (AASHTO)**

Este sistema de clasificación AASHTO organiza a los suelos siete grupos (A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7), de acuerdo a su relación con su granulometría y plasticidad para así al fin de todo este estudio saber si el terreno es bueno o malo para las diferentes actividades que requiera en el proyecto con lo cual nos permitirá tomara la mediadas adecuadas para la ejecución lo cual nos permitirá tener las características de cada calicata considerado en el lugar destinado para el estudio para ello se consideró una tabla de clasificación de suelos. Cuya fuente que nos brinda todos los sistemas de clasificación de las respectivas muestras obtenidas se encuentra considerada de forma detallada en el anexo 06 en la tabla N° 25.

##### **b) Tema unificado de clasificación de suelos (SUCS)**

SUCS se encarga de clasificar a los suelos usados en ámbito de la construcción civil ya que es indispensable para que estos se realicen con el objetivo de describir la textura y los diferentes tamaños de las partículas encontradas en un suelo del proyecto. Cuya fuente utilizada para nuestro estudio se encuentra considerada en una forma detallada en el anexo 06 en la tabla N°26.

#### **4.2.4. Características del proyecto**

##### **4.2.4.1. Perfil estratigráfico**

De acuerdo a la estratigrafía de la zona en cuestión se tendrá una conformación de suelos dependiente de los resultados de cada calicata que se realizó en el terreno, que serán las siguientes:

- Calicata N°01:
  - Único estrato (Prof. 1.50m)
  - Contenido de humedad de 0.3%
  - SUCS: Suelo “SP” – Arena mal graduada consistencia suelta.
  - AASHTO: Suelo “A-3 (0), material granular, excelente a bueno como subgrado. Con un 0.32% de finos.
  
- Calicata N°02:
  - Único estrato (Prof. 1.50m)
  - Contenido de humedad de 0.4%
  - SUCS: Suelo “SP” – Arena mal graduada consistencia suelta
  - AASHTO: Suelo “A-3 (0), material granular, arena fina, excelente a bueno como subgrado. Con un 0.75% de finos.
  
- Calicata N°03:
  - Único estrato (Prof. 1.50m)
  - Contenido de humedad de 0.5%
  - SUCS: Suelo “SP” – Arena mal graduada consistencia suelta.
  - AASHTO: Suelo “A-3 (0), material granular, arena fina, excelente a bueno como subgrado. Con un 2.37% de finos.
  
- Calicata N°04:
  - Único estrato (Prof. 1.50m)
  - Contenido de humedad de 0.9%
  - SUCS: Suelo “SP” – Arena mal graduada consistencia suelta.
  - AASHTO: Suelo “A-3 (0), material granular, arena fina, excelente a bueno como subgrado. Con un 2.37% de finos.

#### 4.2.5. Análisis de los resultados en laboratorio

##### 4.2.5.1. Análisis mecánico por tamizado

Los resultados que nos proporciona la granulometría nos permite analizar y conocer cualitativamente la distribución de tamaños de las partículas que se encuentran en el suelo de las diferentes muestras obtenidas en campo. De todo este trabajo realizado en laboratorio con los diferentes ensayos se ha obtenido los siguientes resultados:

Tabla 12. Porcentaje que pasan los tamices.

Tamices ASTM	Calicatas			
	% Que pasa			
	C1	C2	C3	C4
3"	100	100	100	100
1 1/2"	100	100	100	100
2"	100	100	100	100
1 1/2"	100	100	100	100
1"	100	100	100	100
3/4"	100	100	100	100
1/2"	100	100	100	100
3/8"	100	100	100	100
1/4"	100	100	99.62	99.53
Nº 04	99.26	99.75	99.21	99.33
Nº 08	98.66	99.58	98.74	99.31
Nº 10	98.19	99.85	98.07	99.17
Nº 16	98.19	99.78	97.8	98.82
Nº 20	97.51	99.89	97.73	98.41
Nº 30	97.46	99.87	97.60	98.33

Nº 40	96.45	99.75	96.67	97.66
Nº 50	92.06	92.27	90.82	93.92
Nº 60	58.01	58.39	57.8	53.54
Nº 80	14.07	15.19	17.41	6.79
Nº 100	8.42	9.63	11.12	5.81
Nº 200	0.35	0.87	2.37	0.43

#### 4.2.5.2. Resumen de contenido de humedad

El contenido de humedad es prueba que se hace a un muestra de suelo que nos permite conocer el porcentaje de agua que contiene el suelo de un determinado lugar en otras palabras es la relación expresada como porcentaje del peso de agua en masa de suelo que contiene las muestras utilizadas en el laboratorio de ahí sabremos cuanto de humedad tiene ese suelo y cuál será su ventaja y desventaja para la ejecución del proyecto, al peso de las partículas sólidas. De los ensayos realizados se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 13.Resultados del análisis de humedad.

<b>Contenido de humedad</b>			
Nº - Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	% de humedad
C- 1	SP	A-3 A (0)	0.3%
C- 2	SP	A-3 A (0)	0.4%
C- 3	SP	A-3 A (0)	0.5%
C- 4	SP	A-3 A (0)	0.9%

#### 4.2.5.3. Análisis de los límites de Atterberg

De acuerdo al análisis de límites de Atterberg los resultados obtenidos de cada una de muestras utilizada en laboratorio con el apoyo del personal, técnicos y asistentes los resultados son los siguientes:

Tabla 14. Resultados del análisis de los límites de Atterberg.

Límites de Atterberg			
Calicata	Limite liquido	Limite plástico	Índice de plasticidad
C1	NP	NP	NP
C2	NP	NP	NP
C3	NP	NP	NP
C4	NP	NP	NP

#### 4.2.6. Análisis y parámetros sismoresistentes

El Perú se encuentra bajo el contexto geotécnico mundial dentro del “Cinturón de Fuego del Pacífico” y la existencia de la placas tectónica de Nazca proveniente del océano bajo la otra placa denominada “Placa Sudamericana” otorgándole al Perú un alto índice de sismicidad, provocando los continuos movimientos telúricos producidos en la actualidad y eventos catastróficos que se originaron en el paso de la historia. Por ende el proyecto se rige dentro de estos parámetros.

El Reglamento nacional de edificaciones en la norma E.030, nos da criterios y consideraciones sísmicas, obteniendo los siguientes parámetros:

- Zona sísmica:  $Z(4) = 0.45$
- Condiciones geotécnicas:  $S(S\text{B}) = 1.10$

- Periodos:

- $T_p(S) = 1.00$

- $T_L(S) = 1.60$

#### **4.2.7. Conclusiones**

De acuerdo a los ensayos realizados en laboratorio a las 4 calicatas con sus respectivas muestras se concluye que la zona en estudio indicado presenta arenas mal granuladas con presencia de limos. Durante la excavación no se encontró nivel freático. Los resultados obtenidos, nos arrojaron que este suelo está conformado por arenas, Según clasificación SUCS, tenemos “SP” Arena mal graduada y “SM” Arena limosa; lo cual nos muestra el tipo de suelo predominante son las “SP” Arena mal graduada, con respecto a los resultados obtenidos se encuentran detallada en forma clara y precisa en el anexo 06.

### **4.3. Base de diseño**

#### **4.3.1. Generalidades**

Este estudio se realizara de acuerdo a los parámetros, formulas y métodos de diseño; aplicados en la elaboración de los sistemas de red de agua potable y red de alcantarillado. Siempre de acorde con lo establecido con el Reglamento Nacional de Edificaciones, y normas vigentes de saneamiento básico.

El área de influencia es la zona del AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b ubicado en el distrito El Porvenir, Provincia de Trujillo, departamento de La Libertad con una área total de estudio de 192904.094m<sup>2</sup> y un perímetro total de 1751.652 ml. de acorde con el estudio topográfico de la zona.

##### **4.3.1.1. Horizonte de planeamiento**

Se consideró para cada sistema propuesto tanto en agua potable como alcantarillado, considerando el tiempo que demanda cada una

de las etapas de: Pre Inversión donde se identifica los problemas existentes y luego se analiza y evalúa alternativas de solución; Inversión es la etapa donde se pone en marcha la ejecución del proyecto respetando los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad y Post Inversión, etapa donde el proyecto entra en operación y mantenimiento.

Tabla 15. Tiempos por etapas del proyecto.

Etapas	Periodo	Nº de año
Pre - Inversión	2017	1
Inversión	2018	1
Post Inversión	2019 - 2039	20

#### 4.3.1.2. Periodo de diseño

El periodo de diseño para el saneamiento básico que se propuso para el asentamiento humano se consideró desde el tiempo de inicio hasta dentro de un periodo de 20 años de vida útil considerando así como año cero 2019 al transcurrir los veinte años será el 2039 para calcular este periodo se tiene en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Vida útil de las estructuras
- ✓ Crecimiento poblacional
- ✓ Tipo de estructura

En cuanto al programa nacional de saneamiento rural los diseños máximos recomendables para su periodo de vida son los siguientes:

#### **Sistema / componente periodo (años)**

- Redes de agua potable y alcantarillado: 20 años
- Reservorios, plantas de tratamiento: Entre 10 y 20 años
- Sistemas a gravedad: 20 años.

- Sistemas de bombeo: 10 años.

El periodo de diseño considerado par nuestro estudio es a 20 años por tener en la investigación una red de agua potable y alcantarillado, comenzando desde el 2019 como el año 0 hasta el 2039 como el año 20.

#### 4.3.1.3. Población actual

El AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b cuenta 403 viviendas habitadas, con un total de lotes de 403 pudiendo notar en el sondeo realizado que una familia cuenta con un promedio de 3 a 4 lotes por socio lo cual nos indica que del total de lotes es 403 y 2 áreas destinadas a juegos recreativos, parques, jardines , sector educación y salud lotes comunitario están habitados lo que nos permitió calcular la densidad considerando 5 integrantes por familia de acuerdo al último censo realizado en el año 2017 entonces la población sería un total de 2015 personas en el lugar de estudio, además se cuenta con un colegio de nivel inicial y un área recreativa, un comedor popular. Se realizó el cálculo pertinente lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 16.Datos censo 2017.

AA.HH. Armando Villanueva del campo barrio 5b	CENSO 2017		
	Población	Vivienda	densidad
	2015	405	5

Se obtuvo una densidad poblacional de 5 hab/viv, determinando la población actual del AA. HH Armando Villanueva del campo con 2015 habitantes.

Tabla 17. Población Año 2017.

AA.HH. Armando Villanueva del campo barrio 5b	CENSO 2017		
	Densidad	Vivienda	Población
	5	405	2015

#### 4.3.1.4. Tasa de crecimiento

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional se tomaron los datos del plan de desarrollo municipal provincial concertado de Trujillo 2012-2012 nos establece tasas intercensales de los distritos de Trujillo, para la elección de la tasa de crecimiento en este sector se optó por una tasa de 1.5% para los años 2017-2022 establecida por la tabla antes mencionada. El porcentaje debe de estar entre el rango de 1% - 2%. Por la cual es necesaria revisar el anexo 07 en la tabla N° 27 que fue considerada para los cálculos pertinentes que involucra la tasa de crecimiento poblacional.

#### 4.3.1.5. Población de diseño

Para calcular la población futura en un periodo de 20 años se hará uso de la fórmula del método aritmético por ser una zona urbana.

$$P_{futura} = P_o \times (1 + r)^t$$

Dónde:

P<sub>o</sub> = Población inicial 2015 Habitantes

r = Tasa de crecimiento 1.5%

t = Periodo de diseño 20 años .Siendo nuestra población futura 2796 habitantes en el año 2039.

Tabla 18. Población de diseño.

Año		población	Familias
2017		2015	405
2018		2045.225	411.075
2019	0	2076	417
2020	1	2107	423
2021	2	2139	430
2022	3	2171	436
2023	4	2203	443
2024	5	2236	449
2025	6	2270	456
2026	7	2304	463
2027	8	2338	470
2028	9	2374	477
2029	10	2409	484
2030	11	2445	491
2031	12	2482	499
2032	13	2519	506
2033	14	2557	514
2034	15	2595	522
2035	16	2634	529
2036	17	2674	537
2037	18	2714	545
2038	19	2755	554
2039	20	2796	562

#### 4.3.1.6. Dotaciones

La demanda se calculó mediante datos elaborados para el Boletín del año 2018 por la empresa SEDALIB S.A., donde se tomó en cuenta los datos de diciembre del 2018 para poder obtener un cálculo actualizado del distrito El Porvenir.

##### Calculo de la dotación

##### a). Estudios de consumo SEDALIB S.A.

Para obtener el consumo por distrito, siendo en este caso el distrito el Porvenir poder obtener la dotación de la zona necesitamos.

$$consumo = \frac{P.M.A.P.F.A.}{C.T.A.P.}$$

Dónde:

**P.M.A.P.F.A:** Producción mensual de agua potable por fuente de abastecimiento.

**C.T.A.P:** Conexiones totales de agua potable.

La producción mensual en el año 2019 para el distrito El Porvenir según el boletín 2017 equivale a 406665.7m3.

Las conexiones domiciliarias en el año 2019 para el distrito El Porvenir son 27293 conexiones.

Por lo tanto, la dotación designada para nuestro trabajo de investigación considerado como área de estudio el AA. HH armando Villanueva del campo barrio 5b será de:

Tabla 19.Cálculo de consumo.

Año 2014 - 2019	Boletín 2019		Consumo 2019
	Producción mensual	Conexiones totales	
El Porvenir	406665.7 m3.	27293 conexiones	14.9m3/(mes*cnx)

Fuente estudio tarifario EPS SEDALID.

Para el cálculo de la dotación daremos uso a la siguiente formula:

$$DOTACION = \frac{CONSUMO \times 1000}{30 \times DENSIDAD}$$

**Dónde:**

El consumo ha sido determinado en el ítem anterior dando como resultado 14.9 m3/(mes\*cnx).

La densidad está dada por la cobertura del servicio de agua potable del año 2014 - 2019 en el distrito el Porvenir, especificada en el boletín el equivale a 4.63 hab/cnx.

Tabla 20.Cálculo de dotación.

Año 2018	Boletín 2019		dotación 2019
	Consumo	Densidad	
El Porvenir	14.9m3/(mes*cnx).	4.63hab/cnx.	107.31l/hab/día

**b). Programa nacional saneamiento rural**

Esta institución antes mencionada y el manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales nos presentan como datos las siguientes tabla para determinar la dotación según parámetros como, zona y sistema de eliminación de excretas cuyos valores están establecidos por OMS y se encuentran considerados en forma detallada en el anexo 07 tabla N°28 y tabla N°29.

Basándonos en las tablas mostradas en anexo 07 se consideró que el AA HH. Armando Villanueva del Campo barrio 5b es una zona rural en clima frío y con sistema de red de alcantarillado; se puede sustentar una dotación de 100 l/hab/día. Observando los dos métodos se optará en tomar la dotación de 120 l/hab/día siendo

mayor que la obtenida por los datos de la empresa SEDALIB S.A, para la I.E se ha considerado 15 l/alum/día y para la pileta una dotación de 50 l/pil/d.

#### 4.3.1.7. Variaciones de consumo

Según el reglamento nacional de edificaciones (RNE), las variaciones de consumo referidos al promedio diario anual deban de ser fijados en base a un análisis de información estadística comprobada, en el caso no existieran estos datos se considerarán los siguientes:

Tabla 21. Coeficiente de consumo.

Coeficiente	
Demanda diaria K1	1.3
Demanda horaria K2	1.2

#### ❖ Consumo promedio diario anual

Con este mecanismo utilizado nos permite conocer la cantidad de líquido elemento que una determinada zona consume en promedio diario anual. Dentro de estos parámetros expresados en litro por segundo (l/s) se considera el consumo diario máximo en el cual se ve reflejado alto nivel de consumo en un solo día durante las 24 horas se encontrara la hora punta de consumo de líquido elemento y luego así se considera para un mes ,un año utilizando los mismos procedimientos considerando este proceso para el cálculo del nivel más alto en lo que respecta a consumo per cápita cuya unidad de medida es litros por segundos (l/s) se consideró la siguiente formula:

$$Q_{pd} = \frac{P_f \cdot \text{Dot}}{86400}$$

Dónde:

$Q_p$  = Caudal promedio (l/s)

$P_f$  = Población futura (Hab)

Dot = Dotación (l/hab/d)

#### ❖ Consumo máximo diario

En cuanto al máximo nivel de consumo del líquido elemento producido en el transcurrir de las 24 horas de los registros identificados durante los 365 días del año. Por lo cual un punto importante a considerar es el cambio de estaciones que tiene el año generando variaciones de aumento y disminución de consumo dependiendo a la estación que uno está pasando en lugar de estudio la fórmula que nos respaldara en nuestro cálculo para nuestro trabajo de investigación teniendo en cuenta la variable  $K_1$  que estipula el RNE será igual a 1.3 para remplazar cuyo valor en fórmula siguiente:

$$Q_{md} = Q_p \times K_1$$

#### ❖ Consumo máximo horario

Se podría decir que el consumo máximo horario está considerado en los eventos que puedan suceder durante las 24 horas como pueden ser horas donde la población se concentra más en sus quehaceres en el hogar que podría generarse ya

sea de día o de noche esto dependerá del modo de vida en que está acostumbrado a llevar y el número de integrantes de la familia.

$$Q_{mh} = Q_p \times K^2$$

#### **4.3.2. Diseño del sistema de agua potable**

##### **4.3.2.1. Datos y parámetros de diseño**

###### **a) Fuente de abastecimiento**

En la zona norte del área de influencia se encuentran ubicado 01 reservorio actualmente operativo que distribuye agua potable a zonas del distrito El Porvenir. Para el AA. HH Armando Villanueva del Campo se analizó minuciosamente el cual fue viable elegir fuente de abastecimiento el reservorio RE-1 siendo su caudal de aforo suficiente para poder abastecer adicionalmente a este sector, esta información fue analizada por SEDALIB S.A. siendo propietario y encargado de este reservorio que se encuentra ubicado en la parte alta del área de estudio con una diferencia de cotas entre el reservorio y la zona del trabajo que no pasa los 15m de desnivel con respecto al punto más bajo.

Cuyas coordenadas UTM para la fácil ubicación del reservorio se están mostrando en la tabla las siguientes:

Tabla 22.Coordenadas (UTM) del reservorio existente.

Punto	Norte	Este	Cota	Desc.
Reservorio	9108431.00	718756.00	188.00	Esq. v

#### **b). Parámetros de demanda de agua**

Se da a conocer las consideraciones y los parámetros a respetar para sus cálculos en cuando líquido elemento se refiere por lo cual necesario para obtener una dotación final óptima lo cual nos permitirá calcular los volúmenes necesarios para el consumo de la población se detalla en forma clara y precisa en el anexo 07 en la tabla N° 30, en la tabla N° 31 cobertura de agua y en la tabla N° 32 demanda general de agua.

#### **4.3.2.2. Línea de aducción - empalme a reservorio**

Para poder determinar la presión en el punto de empalme se tomaron los conceptos de presión estática, tomados desde la sumatoria de la cota de reservorio y la altura máxima de agua de este; con la cota de ubicación del empalme.

Según el reglamento nacional de edificaciones OS. 040 – 4.8 presiones, la presión estática máxima debe ser de 50 m y la presión dinámica no menor a 10 m, en tal caso el diseño se calculó con la presión estática obtenida en campo y a su vez se realizó una comprobación con una presión máxima en ese punto.

#### **4.3.2.2. Criterios de diseño**

❖ Gasto de diseño:

Se considera al gasto máximo diario ( $Q_{md}$ ), obtenido en cálculos de demanda (revisar tabla 30).

❖ **Carga disponible:**

Es la comparación que se hace para diferenciar de las alturas conocidas como cotas que existe entre la captación y el reservorio, o la diferencia de cotas entre cámaras rompe presión y otros elementos.

❖ **Clase de tubería:**

La clase de tubería determina la presión máxima que ejerce el agua que es conducida por la distribución sabiendo la presión máxima de la tubería se puede calcular la resistencia dicha tubería, para determinar la clase de tubería a usar se tomara en cuenta las presiones máximas en la línea de carga estática.

Tabla 23. Clase de tubería.

clase	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Para el diseño se consideró una tubería de clase 10.

✓ **Diámetros:**

La selección del diámetro en las tuberías se tomó en cuenta el máximo desnivel correspondiente a la longitud de un tramo, y asegurando velocidades no mayores de 3.0 m/s.

✓ **Estructuras:**

Empalme: Es la constitución de la unión de una tubería a la tubería matriz, utilizando uniones flexibles y accesorios de fierro fundido.

Válvula compuerta: Válvula cuya función es cerrar el flujo de agua en determinado punto, para posibles mantenimientos o cambios de tubería.

Micro medidor: Caseta de medición cuya función es regular el flujo, consumo y desperdicio de agua.

✓ **Línea de gradiente hidráulica**

Es el recorrido de agua con presión que se encuentra en todo el tramo de la tubería bajo condiciones de operación.

✓ **Perdida de carga**

Es el esfuerzo que hace un fluido durante el recorrido de una tubería cualquiera ya al circular por la tubería esta tiende a generar una resistencia lo cual ocasiona un fricción de energías opuestas generando así pérdidas de carga en el recorrido del líquido elemento.

✓ **Carga estática**

Es el esfuerzo máximo que se puede someter a cualquier tipo de tubería frente al líquido elementó considerando como un mecanismo de prueba una interrupción brusca en flujo permitiendo notar el máximo nivel de soporte de la tubería que se desea utilizar en los diferentes proyectos de construcción civil.

✓ **Carga dinámica**

Representa la diferencia de la carga estática y la perdida de carga por fricción en la tubería.

#### **4.3.2.3. Cálculos de la línea de aducción**

Se comprobó la presión que comprende desde el inicio del reservorio hasta el punto de empalme y se diseñó la línea de

aducción que comprende desde el punto de empalme hasta el inicio de la red de agua.

a). Tramo reservorio (RE-1) empalme 01

- Presión estática

$$P_{\text{estática}} = \rho H g$$

Dónde:

**P estática:** Presión estática (Pascal)

: Densidad de fluido (Kg/m<sup>3</sup>)

: Aceleración de la gravedad 9.81 m/s<sup>2</sup>

: Diferencia de cotas (m)

Datos:

Cota del reservorio: 188.000m

Cota del empalme: 175.001m

Altura del reservorio: 4.50m

Qmd: 1.37 lts/seg

$$P_{\text{estática}} = \rho H g$$

$$P_{\text{estática}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 4.50\text{m} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P_{\text{estática}} = 44145.00 \text{ P} = 5.62 \text{ mH}_2\text{O}$$

- Pérdida de carga unitaria

Long. Tubería: 157.99

$$h_f = \frac{\text{carga disponible}}{L. \text{ tubería}}$$

$$hf = \frac{5.62m \text{ H2O}}{157.99}$$

$$hf = 0.04 \text{ m/m}$$

- Diámetro de tubería

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * (1.37)^{0.38}}{(0.04)^{0.21}}$$

$$D = 1.61 \text{ pulg}$$

En campo se encuentra una tubería de 10 pulg de PVC.

- ✓ Pérdida de carga unitaria real

$$hf = \left( \frac{Q}{2.492 * 10^{2.63}} \right)^{0.21}$$

$$hf = \left( \frac{1.37}{2.492 * 10^{2.63}} \right)^{0.21}$$

$$hf = 0.00$$

- ✓ Pérdida de carga en el tramo

$$Hf = L \times hf$$

$$Hf = 157.99 \times 0.000$$

$$Hf = 0.00$$

- ✓ Velocidad en la tubería

$$Hf = 0.00$$

$$Q \text{ Vtub} = A$$

$$\text{Vtub} = 0.03 \text{ m/seg}$$

- ✓ Comprobación de presiones

Cota piezométrica del empalme

c. piezo de empalme = cota de reservorio - Hf

c. piezo de empalme = 188.00 ----- La altura Hf es 0

Presión al final de tramo

c.piezo final del tramo = 188.0 – 175.001

c.piezo final del tramo = 13.099 m

b). Tramo empalme1 – Línea de aducción

✓ Presión estática

$$P \text{ estática} = \rho H g g$$

Dónde:

P estática: Presión estática (Pascal)

$\rho$ : Densidad de fluido (Kg/m<sup>3</sup>)

g : Aceleración de la gravedad 9.81 m/s<sup>2</sup>

Hg: Diferencia de cotas (m)

Datos:

Cota del empalme: 175.001m Cota de la línea de aducción:

162.33m Altura estática: 5.62m

$$P \text{ estática} = \rho H g g$$

$$P \text{ estática} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 4.50\text{m} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P \text{ estática} = 23.85 \text{ mH}_2\text{O}$$

✓ Pérdida de carga unitaria

$$h_f = \frac{\text{carga disponible}}{L \text{ tubería}}$$

Long. Tubería: 212.36 ml

$$hf = \frac{23.85}{212.36}$$

$$hf = 0.11 \text{ m/m}$$

- ✓ Diámetro de tubería

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 1.37^{0.38}}{0.11^{0.21}}$$

$$D = 1.27 \text{ pulg.}$$

Se consideró un diámetro de 4 pulg.

- ✓ Perdida de carga unitaria real

$$hf = \left( \frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = \left( \frac{1.37}{2.492 * 4^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = 0.00039$$

- ✓ Perdida de carga en el tramo

$$H_f = L \times hf$$

$$H_f = H_f = 0.08m$$

$$157.99 \times 0.00039$$

$$H_f = 0.08m$$

- ✓ Velocidad en la tubería

$$V_{\text{tub}} = \frac{Q}{A}$$

$$V_{\text{tub}} = 0.17 \text{ m/seg}$$

- ✓ Comprobación de presiones
  - Cota piezométrica de línea de aducción
    - c. p. de aducción = cota de empalme - Hf
    - c. p. de aducción = 175.001 - 0.08
    - c. p. de aducción = 174.924 m
  - Presión al final de tramo
    - c. p. final del tramo = 188.0 - 175.001
    - c. p. final del tramo = 13.099 m

#### 4.3.2.5. Red de distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y accesorios que inicia su recorrido al terminar de la línea de aducción, se distribuye por las calles existentes en área de influencia. Los volúmenes de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño que se contempla las condiciones más adversas, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Qmh).

#### 4.3.2.6. Consideraciones básicas

Para poder hacer más fácil el diseño de distribución se considera que el terreno se encuentre nivelado, teniendo en cuenta siempre las consideraciones técnicas del diseño geométrico (DG-2018). Las cotas que se trabajaron son de acuerdo con la nivelación. La red de distribución se diseñó considerando la velocidad y presión del agua en cualquier punto de las tuberías. Se tuvo criterios en valores como velocidad mínima de 0.3 m/s y máxima de 3.0 m/s. La red de

distribución se diseñó considerando presiones mínimas a 10m y máximas de 50m, criterios obtenidos por La Norma OS.050. Presione mínima depende de las necesidades domésticas, y la máxima influye en el mantenimiento de la red. Se estableció el diámetro mínimo de tubería a utilizarse de 75mm, en casos excepcionales podrá aceptarse tramos de tuberías de 50mm de diámetro con una longitud máxima de 100m si son alimentados por un solo extremo o de 200m si son alimentados por ambos extremos. Se consideró la instalación válvulas de purga en los puntos más bajos de la red, la instalación válvulas de aire en los puntos más altos. El grifo contra incendio se ubicó de tal forma que ocupe a mayor área del área de influencia con un radio de 300m.

#### **4.3.2.7. Nivelación de terreno natural**

En la investigación se consideró una nivelación de terreno en ciertas calles del área de influencia, por factores como; desnivel drástico en ciertos puntos de las calles, optimización en la red de agua y mejor funcionamiento en la red de alcantarillado.

La nivelación se elaboró bajo criterios del Manual de Carreteras DG-2018, tomando como parámetro fundamental la pendiente que tomaran las calles.

#### **Elaboración de la nivelación de terreno**

El AA. HH Armando Villanueva del Campo barrio 5b está comprendido por 12 calles, se elaboró teniendo en cuenta una pendiente máxima de 9% en las rasantes, se obtuve perfiles longitudinales, secciones trasversales y nuevas cotas de diseño, para así obtener el volumen total en cuanto a corte y relleno de la zona en estudio lo cual se encuentra detallado con presión en el anexo 05 tabla N° 24.

#### **4.3.4.3. Nivelación de terreno**

## **Tipo de red de distribución**

Por la forma de los circuitos de la red, esta se puede diferenciar en 3 tipos: el sistema abierto o de ramificado, sistema de circuito cerrado y el sistema mixto.

### **a. Sistema abierto o ramificado**

Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. se utiliza mayormente cuando la topografía es ondulada y se encuentran obstáculos como ríos, quebradas, caminos, pendiente muy pronunciadas, cuando grupo de casa están alejadas de las otras este tipo de sistema mayormente se ve reflejado en partes de las sierra .

Al instalar una tubería principal o matriz se tiene en cuenta que de esa línea principal va partir líneas secundaria que abastecerán de agua a las viviendas para nuestro estudio se consideró la instalación a lo largo del al calles consideradas respectivamente. Con este tipo de instalación se puede Haber ventajas y desventajas.

Uno de los problemas que podría surgir durante el funcionamiento de esta línea principal de tubería es que el recorrido del flujo está determinado en solo sentido, por esa razón de darse un desperfecto en tramo dejaría de abastecer el servicio a la población que abarca esta matriz. El problema que se genera con la instalación de este sistema es que al otro extremo de los ramales secundarios se consideran los puntos muertos más conocidos como los puntos que ya no dejan circular el líquido elemento, almacenando el agua generando así olores y sabores diferentes en el agua causada por la acumulación de esta que podría ser un punto donde la tubería sufriría grandes cambios y desperfectos que ocasionaría malestar en la población.

### **b. Sistema cerrado**

Es aquella que se hace considerando un circuito cerrado este sistema es muy considerado por los estudios ya que favorece en lo que respecta a puntos muertos quiere decir que el agua fluye normalmente sin sufrir el almacenamiento del agua en el interior de la tubería fácil de dar solución a posibles problemas de conexión sin perjudicar a la población. Se puede decir que son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y trata de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente.

Este sistema elimina los puntos muertos; si se tiene que realizar reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas.

Para el diseño de la red se utilizó el sistema mixto que aplica el sistema de red cerrado en algunos tramos y un sistema abierto en otros tramos, creando así un sistema eficiente, debido a que en áreas de circuito cerrado los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores pérdidas de carga. (Holguín, 2018, p. 80).

#### **4.3.2.8. Diseño de red de distribución**

##### **Recubrimiento**

El recubrimiento de tubería será de 80cm establecido así por la ubicación en algunos puntos la tubería, se encuentra ubicada en parte del jardín proyectado.

- **Tipo de sistema de red de distribución**

Según el relieve de la topografía en la zona de influencia y la ubicación de las manzanas y lotes, el sistema de agua potable se diseñó con un sistema de red mixta.

- **Método de distribución**

Para calcular la distribución del afluente de agua, se aplicó el método de repartición media.

- **Caudal Unitario**

Para el cálculo del caudal unitario se utilizó el caudal máximo horario.

$$Q_{red. dist.} = Q_{mh}$$

- **Velocidades**

El cálculo de velocidades es dependiente al diámetro de las tuberías. Para el cálculo se realizó el modelamiento en el software WaterCAD.

- **Presiones**

La presión varía en cada punto de la red según la elevación que tengan. Para el cálculo se realizó el modelamiento en el software WaterCAD.

**a.) Red de distribución**

$$Q_{mh} = 2.11$$

$$q_{unitarios. viv.} = 0.0154$$

$$q_{unitarios pil.} = 0.0013$$

$$q_{unitario. I.E} = 0.0038$$

## **b.) Cálculo de velocidades**

Para las distintas distancias recorridas en cuanto tuberías y pendientes encontradas en nuestro estudio que por ende son indispensables para el cálculo de velocidades que se encuentran explicadas a detalle en el anexo 07 en la tabla N° 33.velocidades.

### **4.3.3. Diseño del sistema de alcantarillado**

#### **4.3.3.1. Generalidades**

En el proyecto se planteó el diseño de una red de alcantarillado en toda la zona del sector, constituido por buzinetas y buzones de inspección unidos por tuberías de PVC, en las conexiones prediales se ubicará una cámara de inspección de fácil acceso a la empresa prestadora de servicio; aplicando los criterios y especificaciones de la Norma Nacional de Edificaciones. El diseño de un sistema de red de alcantarillo se basa en las pendientes y desniveles que tiene el terreno, teniendo criterios para poder desarrollar un flujo que cumpla con el reglamento nacional de edificaciones.

En el área de influencia tenemos un desnivel ascendente desde el punto de empalme del buzón existente hasta áreas finales del asentamiento humano, beneficiando el diseño de la red en eficiencia y eficacia.

Se detallarán el diseño y criterio que se tomó para los distintos elementos de la red como buzones, tuberías, pendientes, empalmes y conexiones prediales.

#### **4.3.3.2. Criterios de diseño**

##### **4.3.3.2.1. Criterios de dimensionamiento hidráulico**

- ❖ El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s, en todos los tramos se calculará los caudales inicial y final; así también los

diámetros nominales a considerar no deben de ser menores a 100mm.

- ❖ Los tramos serán verificados por el criterio de Tensión Tractiva Media, como valor mínimo  $\sigma = 1.0$  Pa, con un coeficiente de Manning  $n = 0.009$  (NTP 21138:2010).
- ❖ Se consideró una pendiente mínima satisfaciendo la condición determinada por:

$$S_{\text{min}} = 0.005Q^{-0.47}$$

Dónde:

**S<sub>o</sub>**: es la pendiente mínima y **Q** el caudal final.

- La velocidad final no será mayor a 5 m/s. La velocidad crítica será definida por:

$$V_c = 6 * \sqrt{g * Rh}$$

Dónde:

**g**: es la aceleración a la gravedad y **Rh** el radio hidráulico.

#### 4.3.3.2.2. Cámaras de inspección

Se proyectaron cámaras de inspección en los lugares como:

- El inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de tubería.
- En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga con respecto al fondo sea mayor de 1m.

- El diámetro interior de buzones de inspección será de 1.2m para tuberías de hasta 80.0m de longitud con un diámetro no menor a 200mm.
- La distancia entre cámaras de inspección y limpiezas consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Por lo cual se describe en forma detallada en el anexo 07 tabla N° 34 con respecto a distancias máximas y diámetro nominales a utilizar el estudio.
- Los buzones estarán ubicados en el colector principal. Serán de tipo convencional – diámetro del buzón 1.20m hasta 3.00m de profundidad y de 1.2m como mínimo y de un diámetro de 1.50m para profundidades mayores de 3.00m.

#### **4.3.3.2.3. Ubicación de tuberías**

- En las calles o avenidas de 20m de ancho o menos se proyectará un solo colector de preferencia en el eje de la vía vehicular.
- La distancia que se considera para la línea de servicios de saneamiento entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente de la tubería debe de ser como mínimo 1.5m. y el recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menos de 1.0m en las vías vehiculares y de 0.6m en las vías peatonales.

#### **4.3.3.2.4. Conexión Predial**

Los elementos de conexiones serán:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.

- Elemento de empalme: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave del tubo colector.
- La conexión predial, se ubicará a una distancia entre 1.20m y 2.00m ya sea para el límite izquierdo o derecho con respecto a la ubicación de la propiedad.
- El diámetro mínimo considerado para la conexión será de 100m.

#### **4.3.3.3. Buzones**

La red de alcantarillado se diseñó con 43 buzones ubicados desde la prolongación avenida (A y B) del asentamiento humano hasta el punto de empalme barrio (5 A - 4 A). La profundidad mínima es de 1.20m en la mayoría de los buzones garantizando la pendiente mínima de 1.00 por mil con una pendiente máxima de 5.26 por mil ubicada en el tramo del Bz-13 al Bz-14 correspondiente al buzón existente.

La profundidad máxima que se encontró en el estudio en lo que respecta a los buzones es de 3.00m ubicada en el buzón de empalme considerado con su descripción como Bz-14 además cuenta con un sistema de caída integrado debido a la altura de caída de 1.20 entre la tubería del buzón Bz-13 con respecto al fondo del buzón Bz-12. Los buzones serán de concreto con una resistencia de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , los dados y anclajes serán de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **4.3.3.4. Colectores**

Los colectores de la red de alcantarillado se consideraron el diámetro nominal de 200mm, con una separación máxima de buzón de 80m. Se instalarán 3,264.036ml de tubería con material de PVC-SN4 teniendo una rigidez circunferencial (SN) = 4 kN/m<sup>2</sup>.

#### **4.3.3.5. Conexiones domiciliarias**

Se instalarán 103 conexiones domiciliarias y 2 comunales con un suministro de tubería de PVC SN4 DN160MM unida al tubo colector con una silla tee, las cajas domiciliarias están consideradas en lo que respecta tipo de mezcla será de un concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , tendrán una pendiente de 15 por mil al momento de colocar el empalme con la red principal.

#### **4.3.3.6. Empalme**

La red de alcantarillado estará empalmada a una red existente por medio de un buzón ubicado en la calle "D" entre barrio (5 A - 4A) con un dado de concreto simple  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **4.3.3.7. Calculo de caudales y presión tractiva**

El cálculo del caudal se realizó por cada tramo usando un  $q_u = 0.0123 \text{ t/s}$ , obteniendo el caudal en el tramo final.

Para la verificación de la red, se aplicó los cálculos de presión tractiva garantizando el auto limpieza de la tubería el cual nos permitirá garantizar el óptimo funcionamiento del cauce del flujo hacia el buzón del empalme ubicado en el barrio antes mencionado.

### **4.4. Estudio de impacto ambiental**

El impacto ambiental para nuestro trabajo de investigación es considerado como uno de los documentos que permitirá el paso para el inicio y la realización del proyecto previo reconocimiento de los impactos existente y su propuesta de mitigación: En cuanto al diseño de saneamiento básico en el AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b, El Porvenir – Trujillo – La Libertad", incluyendo la descripción del proyecto, para conocer y describir a detalle la evaluación de impactos ambientales que causarán las obras de construcción y operación en los medios físicos, biológicos, y poder mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos.

El AA. HH tiene un servicio de agua potable que no es eficiente, mediante 2 piletas en la zona y personas que suministran el recurso traído de otras zonas. El sistema de saneamiento es mediante poso ciegos letrinas que el 90% están colapsando haciendo que toda el área de la vivienda sea un relleno sanitario. Por ende, se proyecta la implementación de un sistema agua y de alcantarillado, que mejorara notablemente la condición de vida y salud de los pobladores generando impactos positivos en cuanto a contaminación ambiental se refiere.

Parte importante del desarrollo de un el proyecto que se plantea tiene con finalidad el desarrollo y la práctica de buenas costumbres en lo que respecta a limpieza higiénica personal que nos servirá para la reducción y control de los impactos ambientales que en el periodo de construcción, operación y funcionamiento se hacen notorios. En este sentido es necesario, contar con un plan de mitigación para cuando sea necesario emplearlo y así reducir los posibles impactos ambientales del proyecto, que permite conoce muy de cerca los posibles impactos genera la obra en toda su magnitud, y asegurar la viabilidad ambiental de las actividades a desarrollarse.

Para nuestro estudio se consideró como objetivo, evaluar, identificar y reducir en lo más mínimo los estragos posibles pueda ocasionar los impactos ambientales negativos, que se pueda encontrar de en las diferentes partidas.

La identificación de los posible impactos ambientales que se puedan reconocer el área de estudio para luego evaluarlo conque grado y magnitud se presenta para así darle las solución adecuada antes de generar un impacto mayor que pueda ocasionar perdidas lamentable para el estudio. Este mecanismo se empleara en todas las áreas de trabajo que se consideró en el estudio con el único fin de dar solución y mitigación a los impactos negativos reconocidos, y en caso de los impactos ambientales positivos introducir las medidas que optimicen los beneficios generados por la ejecución del proyecto, como eje estructurador del desarrollo urbano e inductor de la recuperación y valorización del espacio.

Para el buen funcionamiento de los beneficios socioeconómicos del proyecto, se considera establecer mecanismos que nos permitan reducir a su mínima expresión los impactos negativos sobre el ambiente en que se está ejecutando el proyecto por ello se considera la protección de los recursos existentes en la zona utilizando mecanismos que mitiguen la contaminación del ecosistema que abarca la zona de estudio y sus alrededores tratando siempre de tener prioridad la salud de la población en su conjunto. Par ello se plantea restauración de sus áreas verdes y charlas de concientización. (Cruz, Gallego y González, 2008, p.6).

En lo que respecta a la metodología empleada para el buen funcionamiento del estudio teniendo como único fin la mitigación de los impactos ambientales que se encuentran identificados en nuestro estudio se ejecuta mediante la secuencia de las siguientes etapas consideradas par este trabajo de investigación en el anexo 08.

#### **4.4. Costos y Presupuestos**

Proceso en el que se descompone cada partida del proyecto para determinar el precio de cada una teniendo en cuenta la unidad de medida establecida en el campo de la construcción; para establecer un costo base. Por lo cual se tendrá un costo total del proyecto en lo que respecta a inversión para compra de los materiales, la mano de obra, maquinaria y equipos que se utilizara en la ejecución del estudio con precios actualizados de acuerdo al tiempo y lugar en que se estará ejecutando con sus respectivos plazos para cada partida como es la entrega del área de estudio, para así dar inicio y posteriormente realizar trabajos de acuerdo el cronograma establecido para así poder dar fin del proyecto en cuestión en plazo establecido y costos dentro del rango (Holguín, 2018, pág. 35).

Para nuestro estudio realizado en el Asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5b, con respecto al estudio de costos y presupuesto se consideró un presupuesto total de 1 511,757.708, incluye 10% de gastos generales, 10% de utilidades y 18% de IGV. Posteriormente se está detallando con claridad en el cuadro de anexo 09 en el tabla N°40.

## V. DISCUSIÓN

Ávila y Toctaguano (2017). En su estudio “Diseño del sistema de alcantarillado combinado para el Barrió los pinos de santa rosa, parroquia Tumbaco, cantón Quito, provincia pichincha”, en el estudio topográfico encontraron pendientes de las calles en promedio del 6%,

Holguín (2018) en su tesis “Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado del aa. HH primavera III, Distrito de la Esperanza – Trujillo – la Libertad”, en la topografía del terreno encontraron pendientes que varían desde 3% y 8%.

Castro (2018). En su estudio de “Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en los caseríos de Cashan, Huaracalda y los ángeles del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco – la Libertad”. Los caseríos de Cashan, Huaracalda y los Ángeles se ubican sobre la ladera norte de los cerros, los cuales se extienden desde los límites del Distrito de Santa cruz de chuca, tiene una topografía variada con zonas de grandes y agrestes pendientes y otras como en la zona de la ciudad, a lo largo de la vía que la conecta que tiene una topografía de la vía que la conecta, tiene una topografía que va de ligeramente ondulada a una ondulada, con pendientes de 15.00% y 25.00 % en sentido transversal y de hasta 20.00% en sentido longitudinal. Por lo que se deberá tomar en cuenta como nivel de referencia la carretera LI 122 (Santiago de chuco – Cachicadan).

Al examinar e interpretar los resultados del estudio de Ávila y Toctaguano (2017), Holguín (2018) encontramos es su topografía pendientes ligeramente similares a nuestro estudio que no sobre pasan el 4% a 9% pero en cuanto a

castro (2018) la diferencia es notable con pendiente que sobre pasa el 20% de esa manera se pudo concluir de que las pendientes cambia de acuerdo lugar don se desarrolla el estudio .El área de estudio ubicada en el Asentamiento humano

Castro (2018). En su estudio de “Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en los caseríos de Cashan, Huaracalda y los ángeles del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco – la Libertad”. Al Efectuar el estudio de suelos, De acuerdo al terreno donde se ubicarán los reservorios y de acuerdo al estudio geotécnico con fines de cimentación, se determina que el tipo de suelo según SUCS es una arcilla inorgánica con baja plasticidad.

Holguín (2018). En su tesis “Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado del aa. HH primavera III, Distrito de la Esperanza – Trujillo – la Libertad”, el estudio de mecánica de suelos muestra que el suelo está conformado por arenas, según clasificación SUCS, tenemos “SP” Arena mal graduada y “SM” Arena limosa; lo cual nos muestra el tipo de suelo predominante son las “SP” Arena mal graduada, factor que se debe de tomar en cuenta para el proceso de compactación durante la ejecución del proyecto y procesos de entibado en las excavaciones por factores de seguridad.

Al examinar e interpretar los resultados del estudio de Castro (2018) encontramos un estudio de suelo igual a nuestro estudio según SUCS es una arcilla inorgánica con baja plasticidad. en cuanto al estudio de Holguín (2018) se encontró un tipo suelo muy parecido al nuestro encontrando un suelo según clasificación SUCS, tenemos “SP” Arena mal graduada y “SM” Arena limosa, lo cual nos muestra el tipo de suelo predominante son las “SP” Arena mal graduada al realizar nuestro estudios en el asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5b, los resultados obtenidos, nos arrojaron que este suelo está conformado por arenas, Según clasificación SUCS, tenemos “SP” Arena mal graduada y “SM” Arena limosa; lo cual nos muestra el tipo de suelo predominante son las “SP” Arena mal graduada.

Pejerrey (2018) "Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoní – Azángaro – puno". Los parámetros para la Realizar del diseño de red de agua potable fueron:

- La población beneficiada es de 137 familias con un promedio de 4.81 miembros por cada familia, con un número de habitantes de 687.
- Periodo de diseño considerado para el proyecto fue de 20 años.
- Población futura al año 2038 fue de 838 habitantes con un periodo de crecimiento poblacional de 1.1%.
- Número de conexiones de usuarios domésticos. El 98% de las conexiones será de usuarios domésticos y el 2% para la institución educativa del nivel primario asentado en la Comunidad Cullco Belén.
- Demanda de agua en fue de 100 l/h/d, esto debido a que el lugar es una zona rural y de clima frio.
- $Q_p = 0.918 \text{ Lit/seg.}$
- $Q_{md} = 0.918 \times 1.30 = 1.19 \text{ Lit/seg.}$
- $Q_{mh} = 0.918 \times 2.60 = 2.386 \text{ Lit/seg}$
- Cálculo hidráulico de las tuberías. El diámetro mínimo para las redes será de  $\phi 6''$  - Velocidad mínima = 0.60 m/seg. Velocidad máxima = 3.0 m/seg (Tubería CPVC)

Al examinar e interpretar los resultados del estudio de Pejerrey (2018) de Los parámetros para la Realizar el diseño de red de agua potable encontramos una notable diferencia ya este proyecto se ejecutó en la cierra en cuanto al estudio que se hace en el Asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5b, fueron: el diseñado del sistema de red agua potable y cálculo hidráulico, se consideró el caudal máximo horario de 2.11 l/s con una población futura de 2015 habitantes al año 2039, serán abastecidas 562 viviendas, la red de agua potable presenta presiones comprendidas entre 16 y 27 m.c.a y velocidades de 0.3 y 1.69 m/s. La red estará conformada por tuberías de PVC PN10 UF de 25mm, 32mm, 90mm y

110mm con un total de 3,264.0.36 ml. Se implementó en la línea de aducción un macro medidor y una válvula compuerta; y en la red de distribución un grifo contra incendio. Las conexiones domiciliarias son de ½" incluido la conexión de sus cajas de agua y alcantarillado.

Córdova y Gutiérrez (2016) en su investigación denominada mejoramiento y aplicación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad el Nazareno – Ascope´´. El diseño de sistema de alcantarillado, se construirán 75 letrinas sanitaria de hoyo seco ventilado con medidas de 1.20 x 1.20 x 2m respectivamente. Se ha optado por este sistema no convencional, por su fácil uso y mantenimiento que será llevada a cabo por cada familia.

Al examinar e interpretar los resultados del estudio de Córdova y Gutiérrez (2016) encontramos en su estudio un diseño de la red de alcantarillado parecido a nuestro diseño en el Asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5b, está compuesta buzones de concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con pendientes mínimas de 5.69 por mil. Los colectores serán de tubería de PVC SN4 con un diámetro nominal de 200mm. Se instalarán 105 conexiones domiciliarias y 2 para el servicio público con un suministro de tubería de PVC SN4 con un diámetro nominal de 160mm. Para la disposición de las aguas servidas la red de alcantarillado se empalmará a una línea existente mediante el buzón existente ubicado en la calle "D" barrio (5 A - 4 A)

Holguín (2018). En su tesis "Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado del aa. HH primavera III, Distrito de la Esperanza – Trujillo – la Libertad". En cuanto al estudio de impacto ambiental, el proyecto es factible en el tema ambiental, debido a que genera impactos positivos a los usuarios y a la comunidad. Para los impactos negativos se plantea medidas de mitigación, implementando medidas ambientales de carácter preventivo. En el proceso de ejecución se programarán procesos de vigilancia y supervisión.

## VI. CONCLUSIONES

1. Al realizar el levantamiento topográfico del AA. HH armado Villanueva del campo barrio 5b, concluimos que la zona cuenta con pendientes en sus diferentes calles que varían desde 4% y 9%.
2. Con respecto al estudio de mecánica de suelos las muestra recopiladas lo resultados obtenidos, nos arrojaron que este suelo está conformado por arenas, Según clasificación SUCS, tenemos "SP" Arena mal graduada y "SM" Arena limosa; lo cual nos muestra el tipo de suelo predominante son las "SP" Arena mal graduada.
3. El diseñado del sistema de red agua potable y cálculo hidráulico y se consideró el caudal máximo horario de 2.11 l/s con una población futura de 2796 habitantes al año 2039, serán abastecidas 562 viviendas, la red de agua potable presenta presiones comprendidas entre 16 y 27 m.c.a y velocidades de 0.3 y 1.69 m/s. La red estará conformada por tuberías de PVC PN10 UF de 25mm, 32mm, 90mm y 110mm con un total de 3,264.0.36 ml. Se implementó en la línea de aducción un macro medidor y una válvula compuerta; y en la red de distribución un grifo contra incendio. Las conexiones domiciliarias son de ½" incluido la conexión de sus cajas de agua y alcantarillado.
4. El diseño de la red de alcantarillado está proyectado por 43 buzones de concreto  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con pendientes mínimas de 5.66 por mil. Los colectores serán de tubería de PVC SN4 con un diámetro nominal de 200mm. Se instalarán 105 conexiones domiciliarias y 2 para el servicio público con un suministro de tubería de PVC SN4 con un diámetro nominal de 160mm. Para la disposición de las aguas servidas la red de alcantarillado se empalmará a una línea existente mediante el buzón existente ubicado en la calle "D" barrio (5 A - 4 A).

## VII. RECOMENDACIONES

1. Para la realización del estudio topográfico se recomienda primero realizar una visita a campo para el reconocimiento del área estudio, de esta forma permitirá que el levantamiento del área sea el más adecuada posible, por otro lado se deben utilizar instrumentos topográficos debidamente calibrados con certificaciones actualizadas y supervisadas bajo por un profesional experto en dicha área, de esta manera se está garantizando que los puntos tomados son los más exactos posibles a la realidad.

2. Al realizar las calicatas para el estudio de suelos, estas deben estar georreferenciadas para su rápida ubicación, se debe tener en cuenta que el material extraído de cada muestra se deberá almacenar en bolsas herméticas debidamente selladas con la finalidad de que estas no sean alteradas, es importante que estas estén rotuladas para evitar confusiones posteriormente, así mismo una vez extraída todo el material se deberá trasladarlo al laboratorio lo más pronto posible para así evitar pérdidas de propiedades mecánicas al tener contacto con el medio ambiente .

3. Se debe seguir todos los pasos que manda el Reglamento Nacional de Edificaciones, con la finalidad de asegurarse que el proyecto se realice adecuadamente y con un funcionamiento óptimo, además si es necesario utilizar otros criterios o parámetros estos deben ser debidamente justificados.

4. Se deberá cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, para evitar problemas o riesgos al momento de ejecución y post-ejecución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(International Association of Hydraulic Research -IAHR, 1994, p.TD370 W324.)

<http://discoverylib.upm.edu.my/discovery/Search/Results?lookfor=%22International+Association+for+Hydraulic+Research.+Hydraulic+structural+design+m anual%22&type=Series>

(Organización Mundial de la Salud, 2017, P.34).Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene.

[https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA71/A71\\_28-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA71/A71_28-sp.pdf)

(Cordova , 2018,p.14) “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Primavera III, Distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad”

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25108/holquin\\_cr.pdf.txt?sequence=4](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25108/holquin_cr.pdf.txt?sequence=4)

(Alvarado, Dalia y Varas, Sol.p.20) “Mejoramiento del Diseño Hidráulico del sistema de agua por gravedad sin tratamiento, Caserío Allacday, Otuzco, 2018”. Tesis. (Ingeniería civil). Trujillo: Universidad César vallejo.2019

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/38049>

RPP NOTICIAS, 2017.p.5 (01 de Febrero de 2017). Solo el 1.5% de población rural consume agua potable en La Libertad.

<https://rpp.pe/peru/la-libertad/solo-el-15-de-poblacion-rural-consume-agua-potable-en-la-libertad-noticia-1027826>

(Ávila y Toctaguano, 2017). “Diseño del sistema de alcantarillado combinado para el Barrió los pinos de santa rosa, parroquia Tumbaco, cantón Quito, provincia pichincha”.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11858>

(Huacho y Tixe, 2016) “Diseño de la red de distribución del agua potable en la comunidad de Huapante grande perteneciente a la parroquia de San Andrés, Cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24051>

(León, Salinas, y Zepeda, 2017). Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el salvador”.

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14409/>

(Pejerey, 2018). “Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoní – Azángaro – puno”.

[http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/664/browse?rpp=20&sort\\_by=1&type=title&etal=-1&starts\\_with=M&order=ASC](http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/664/browse?rpp=20&sort_by=1&type=title&etal=-1&starts_with=M&order=ASC)

(Mamani y Torres, 2017). “Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Amarase- Apurímac, 2017”.

<http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/142>

(Galvez, 2019) “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso, Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>

(Jauregui,2010,p.3).Introducción a la topografía

<https://www.doccity.com/es/introduccion-a-la-topografia-1/2332224/>

(Cordova y Gutierrez, 2016).En su tesis “Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno-Ascope”.

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9263>

(Holguin, 2018). “Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado del aa. HH primavera III, Distrito de la Esperanza – Trujillo – la Libertad”.

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25108>

(Castro, 2018). “Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en los caseríos de Cashan, Huaracalda y los ángeles del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco – la Libertad”.

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11932>

(Jauregui, 2017, p.1) introducción a la topografía, Apuntes de Topografía

<https://www.doccity.com/es/introduccion-a-la-topografia-1/2332224/>

(Gámez Morales, 2010,p.6) texto básico auto formativo de topografía general

<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN31G192.pdf>

(Casanova. , 2014,p.1).Topografía plana

<https://es.slideshare.net/davidchacnaarraya/libro-de-topografa-plana-leonardo-casanova>

(Geoseismic, 2017, p.1). La importancia del estudio de mecánica de suelos

<http://www.geoseismic.cl/la-importancia-mecanica-suelos/>

(Kure, 2011.p.1.) Resumen ejecutivo estudio de mecánica de suelos

<http://www.kuadrante.cl/noticias/2011/10/28/que-es-el-estudio-de-mecanica-de-suelos/>

(Jiménez, 2010, p.16). Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

(Alborán, 2012, p.12). Evaluación inicial y buen estado ambiental

[https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/l\\_Marco%20General\\_Estrecho%20y%20Alboran\\_tcm30-130896.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/l_Marco%20General_Estrecho%20y%20Alboran_tcm30-130896.pdf)

ISBN: 978-84-1622-833-1 COMISIÓN Nacional del Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Estudios Técnicos para Proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Topografía y Mecánica de Suelos, 2014. ISBN: 978-607-626-034-0

(Jiménez, 2013, pág. 16) contaminación del agua, tipos, causa y solución

<https://es.slideshare.net/Yuri131605/jimenez-p-yuriana-ensayo-final-contaminacin-del-agua>

(Fernando, 2016, p.23.), Diseño De La Red De Alcantarillado Del Barrio Centro Poblado Paso ancho Situado en el municipio de Zipaquirá

[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o\\_re\\_d\\_alcantarillado\\_barrio\\_Centro\\_Poblado\\_Pasoancho\\_Zipaquir%C3%A1.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2/Dise%C3%B1o_re_d_alcantarillado_barrio_Centro_Poblado_Pasoancho_Zipaquir%C3%A1.pdf)

(Jiménez, 2013, p. 16) Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

<https://es.slideshare.net/Yuri131605/jimenez-p-yuriana-ensayo-final-contaminacin-del-agua>

Reglamento de la calidad de agua para consumo humano. Ministerio de Salud. Lima, Perú, 2011. INEI. Mapa del déficit de agua y saneamiento básico a nivel distrital 2007. [en línea]. Lima.2010. [Fecha de consulta 5 de mayo del 2018]. GARCIA, Eduardo. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Fondo

TORRIJO, Francisco y CORTES, Rafael. Los suelos y las rocas en ingeniería geológica. Valencia: UVP, 2007. p 134.

(Agüero, 1997, p.19). Agua para las poblaciones rurales.

<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

(Ministerio del Ambiente , 2011 – 2016,p.12.). Evaluación de impacto ambiental.

<http://www.minam.gob.pe/informesectoriales/>

(Gestión en Recursos Naturales, 2016 -2021, p.92). Gestión de los recursos naturales y el ambiente para el desarrollo.

<https://www.cies.org.pe/es/investigaciones/elecciones-generales-2016-medio-ambiente-recursos-naturales-y-energia/gestion-de-los>

(Hernández, Fernández y Baptista 2004, p. 06). Metodología del investigación

[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

(Tamayo, 2012, p. 15).El proceso del investigación científica.

<https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20-%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf>

(Hernández, 2008, p. 562)"política fiscal y estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa comercial sinaloense. un estudio de caso".

[https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/seleccion\\_muestra.html](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/seleccion_muestra.html)

(Tapia, 2011, p.28). Governing in a Global World: Women in Public Service  
[https://books.google.com.pe/books?id=hpxADwAAQBAJ&pg=PT143&lpg=PT143&dq=\(Tapia,+2011,+p.28\).&source=bl&ots=1Tt20r82px&sig=ACfU3U2pu\\_yh\\_mzPpil3QEV1355q92GsyDQ&hl=qu&sa=X&ved=2ahUKEwigm4uax9LpAhXETd8KHQYzBuwQ6AEwBHoECAoQAQ#v=onepage&q=\(Tapia%2C%202011%2C%20p.28\).&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=hpxADwAAQBAJ&pg=PT143&lpg=PT143&dq=(Tapia,+2011,+p.28).&source=bl&ots=1Tt20r82px&sig=ACfU3U2pu_yh_mzPpil3QEV1355q92GsyDQ&hl=qu&sa=X&ved=2ahUKEwigm4uax9LpAhXETd8KHQYzBuwQ6AEwBHoECAoQAQ#v=onepage&q=(Tapia%2C%202011%2C%20p.28).&f=false)

(Valencia, 2010, p.02).Topics in Complex Analysis and Operator Theory.

[https://books.google.com.pe/books?id=g8y-AwAAQBAJ&pg=PA144&lpg=PA144&dq=%E2%80%9D.+\(Valencia,+2010,+p.02\).&source=bl&ots=KW\\_G0zz7az&sig=ACfU3U0CVZxCqejpGzh3ET5o670zfDU86w&hl=qu&sa=X&ved=2ahUKEwjSkuWTyNLpAhWJmuAKHe4xD3cQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=%E2%80%9D.%20\(Valencia%2C%202010%2C%20p.02\).&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=g8y-AwAAQBAJ&pg=PA144&lpg=PA144&dq=%E2%80%9D.+(Valencia,+2010,+p.02).&source=bl&ots=KW_G0zz7az&sig=ACfU3U0CVZxCqejpGzh3ET5o670zfDU86w&hl=qu&sa=X&ved=2ahUKEwjSkuWTyNLpAhWJmuAKHe4xD3cQ6AEwAXoECAoQAQ#v=onepage&q=%E2%80%9D.%20(Valencia%2C%202010%2C%20p.02).&f=false)

Diaz, Abraham. Mecánica de Suelos. México: Trillas, 2014. p 37.

<https://es.scribd.com/doc/314395282/Mecanica-de-Suelos-Trillas>

Mendoza, Jorge. Topografías técnicas modernas. 2°. Edición. Lima: Grafica.

<http://200.37.239.37:70/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9083>

Torrijo, Francisco y Cortes, Rafael. Los suelos y las rocas en ingeniería geológica. Valencia: UVP, 2007. p 134.

(Franquet y Uerol en libro primera edición, agosto 2010) Nivelación de terrenos por regresión tridimensional

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/967/tipos%20y%20metodos%20de%20nivelacion.html>

(Dossier, 24 de Febrero de 2014). “estudio de suelos para la escuela monje vela”

<https://www.contratacionobras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/14/002-H-ES-FEB-ee-2014.pdf>

(Rodríguez, 08 de junio de 2017). Ingeniero civil Universidad Nacional de Colombia “Estudio de suelos para la adecuación y ampliación de la casa villa de los ángeles localizada en la candelaria en la ciudad de Bogotá”.

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12807/Vallejoalexander20182.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

(Giner y Molina,) en su libro: Sismicidad y riesgo sísmico en la C.A.V

<https://web.ua.es/es/urs/documentos/libros/sismicidad-y-riesgo-sismico-en-la-c-a-v-jose-giner-c.pdf>

(Braja M. Das, 2001.) Fundamentos de Ingeniería Geotécnica Braja M Das

[https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos\\_de\\_Ingenieria\\_Geotecnica\\_Braja\\_M\\_Das](https://www.academia.edu/37854899/Fundamentos_de_Ingenieria_Geotecnica_Braja_M_Das)

(Cruz, Gallego y González, 2008/2009.) “sistema de evaluación de impacto ambiental”.

Instituto Agroforestal Mediterráneo

ETS del Medio Rural y Enología - Universidad Politécnica de Valencia

<https://eprints.ucm.es/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>

# **ANEXOS**

**ANEXO 01**  
**DOCUMENTACION**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), ALEXANDER GARCIA SEGOVIA estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

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

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

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
ALEXANDER GARCIA SEGOVIA DNI: 43796789 ORCID 0000-0001-7632-4835	Firmado digitalmente por: GARCIASE2686 el 30 Jul 2020 18:27:12

Código documento Trilce: 55562





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GUTIERREZ VARGAS LEOPOLDO MARCOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.", del (los) autor (autores) GARCIA SEGOVIA ALEXANDER, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Trujillo, 30 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GUTIERREZ VARGAS LEOPOLDO MARCOS DNI: 17816499 ORCID 0000-0003-2630-6190	Firmado digitalmente por: LGUTIERREZV el 30 Jul 2020 17:40:09

Código documento Trilce: 55561





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### Acta de Sustentación de Tesis

Siendo las 17:15 horas del 23 de julio de 2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulado: "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.", Presentado por el / los autor(es) ALEXANDER GARCIA SEGOVIA estudiante(s) de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
ALEXANDER GARCIA SEGOVIA	Mayoría

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por: AYVALDIVIESOV el 01 Ago  
2020 00:09:18

ALAN YORDAN VALDIVIESO VELARDE  
PRESIDENTE

Firmado digitalmente por: AHERRERAV el 31 Jul 2020  
23:33:01

ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE  
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: LGUTIERREZV el 30 Jul 2020  
23:30:40

LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS  
VOCAL (ASESOR)

Código documento Trilce: 55559





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Autorización de Publicación en Repositorio Institucional**

Yo (Nosotros), GARCIA SEGOVIA ALEXANDER identificado con DNI N° 43796789, (respectivamente) estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, autorizo (autorizamos) ( X ), no autorizo (autorizamos) ( ) la divulgación y comunicación pública de mi (nuestro) Tesis: "DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD."

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

.....  
.....

Trujillo 30 de julio de 2020

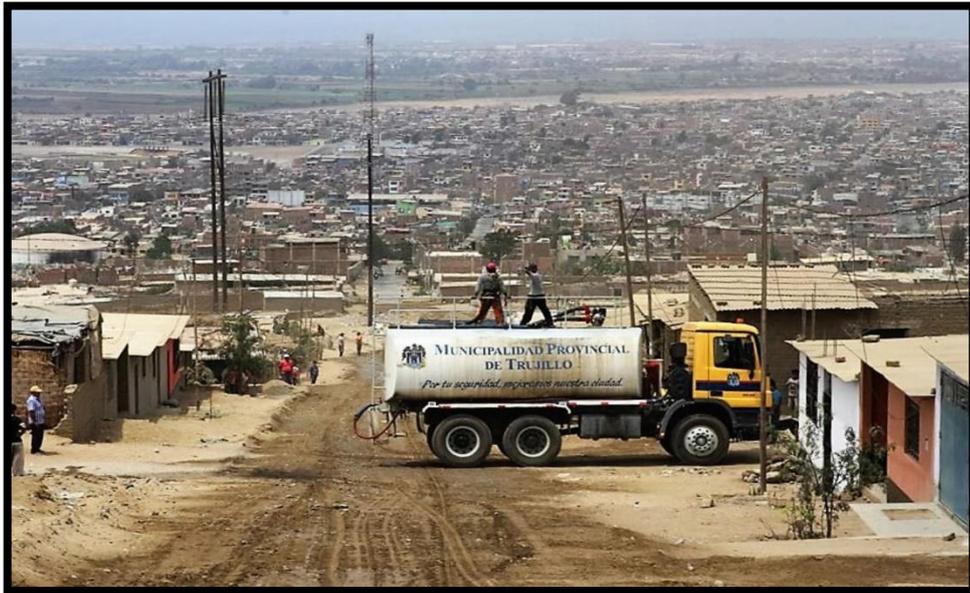
Apellidos y Nombres del Autor	Firma
GARCIA SEGOVIA ALEXANDER <b>DNI:</b> 43796789 <b>ORCID</b> 0000-0001-7632-4835	Firmado digitalmente por: GARCIA SEGOVIA ALEXANDER el 30 Jul 2020 18:27:07

Código documento Trilce: 55560



**ANEXO 02**  
**PANEL FOTOGRAFICO**

Figura. 1. Roseado de agua.



Se puede notar como son abastecidas del líquido elemento los pobladores del sector en estudio de una forma anti salubre.

Figura. 2. Letrinas artesanales.



Se puede notar como es la improvisación de sus letrinas artesanales para hacer sus necesidades mingitorias de los pobladores del sector en estudio de una forma inadecuada.

Figura. 3. Abastecimiento de agua.



Pobladores del sector en estudio recolectando el agua para su consumo diario.

Figura. 4. Almacenamiento del agua.



Figura. 5.cisterna abasteciendo con el líquido elemento H<sub>2</sub>O.



Figura. 6.Ubicación del reservorio.



El reservorio se encuentra ubicado frete al cerro bolongo administrado por la empresa SEDALIB S.A.

Figura. 7. Georreferenciación



Georreferenciación del reservorio cuya administración es la empresa SEDALIB S.A.

**ANEXO 03**

**OPERACIONALIZACION DE LA**

**VARIABLE**

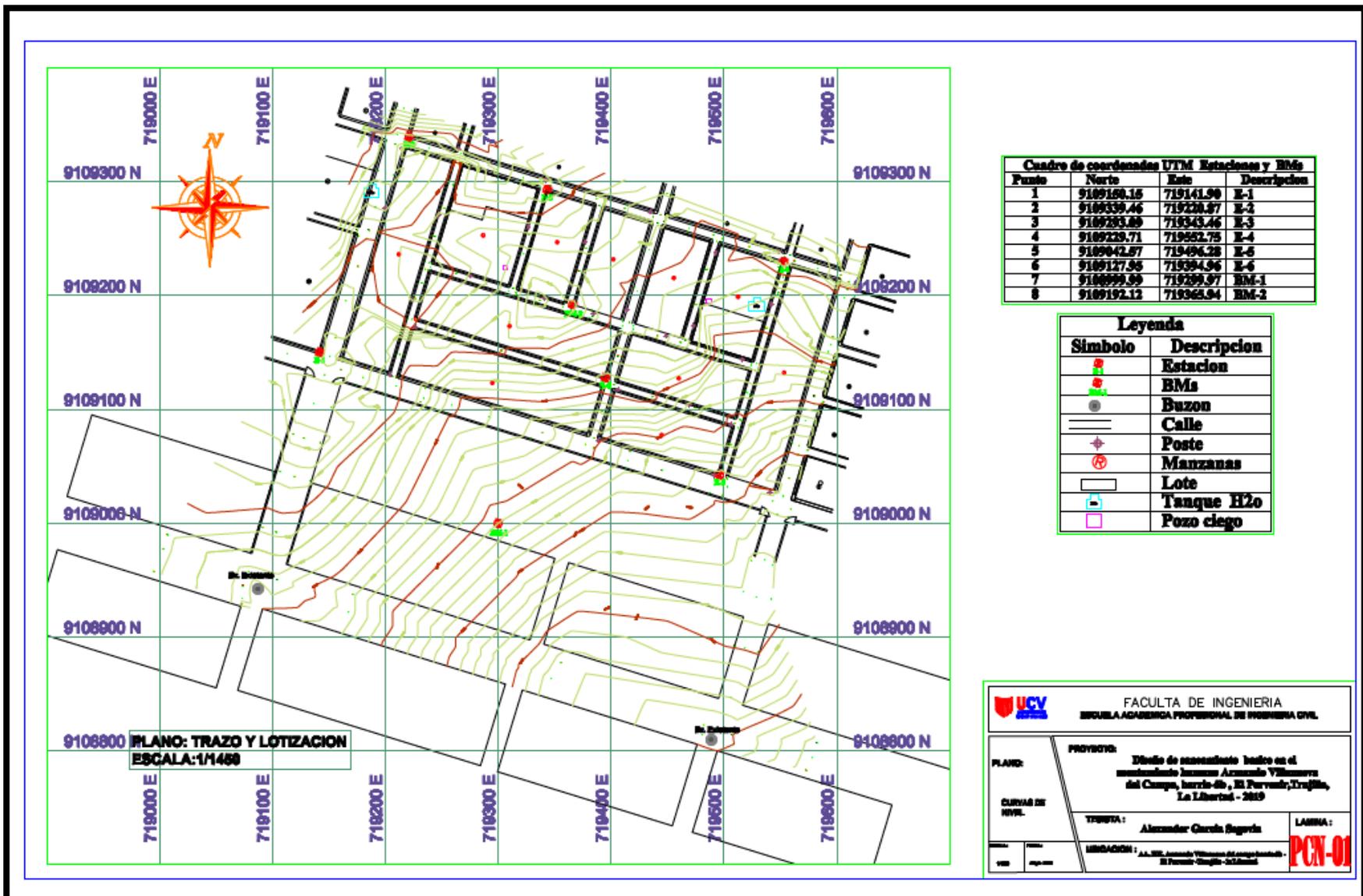
variables	Dimensión	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medición
<b>Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado</b>	<b>Levantamiento Topografico</b>	Conjunto de operaciones realizadas en un terreno, utilizando instrumentos de acorde a lo que se efectuara, para obtener una representación grafica correcta. (Casanova, 2008, p.3).	Levantamiento planimetrico y altimetrico del terreno utilizando GPS, y estableciendo BMs como puntos guía y tomando lectura las vistas con una estación total, para luego procesar la base de datos en el programa Civil 3D.	Area de estudio	m2	Cuantitativa de razón
				Perfiles longitudinales	Km, m.	
				Trazo nivelacion y replanteo	m.	
<b>Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado</b>	<b>Estudio de mecánica de suelo</b>	Corresponde al procedimiento de análisis de las propiedades del suelo para conocer sus características y propiedades físicas y mecánicas. (Llanga, 2014, p.2)	Analizar en el laboratorio las calicatas para obtener los resultados de índice de humedad, plasticidad y capacidad portante del terreno	Granulometría	%	Cuantitativa de intervalo
				Determinación de humedad.		
				Determinación de consistencia del suelo.		
<b>Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado</b>	<b>Diseño de sistema de agua potable</b>	Corresponde a todos los diseños que proveen de agua a una población para fines de consumo mediante tuberías de distribución. (Cárdenas, 2010, pág. 35)	Realizar el diseño del sistema adecuado teniendo en cuenta la población a abastecer, demanda, y la captación para finalmente determinar el diámetro de tubería a utilizar.	Caudal de captación	lt/seg.	Cuantitativa de razón
				Diámetro de la tubería	mm., pulgadas	Cuantitativa de razón
				Dimensionamiento del volumen del reservorio.	m3	

<b>Diseño Basico de agua potable y alcantarillad</b>	<b>Diseño Sistema de Alcantarillado</b>	Conjunto de ramales de tuberías que recolectan y evacúan residuos líquidos para llevarlos hacia una planta de tratamiento (Lopez Cualla, 2003)	Diseño del sistema de eliminación de aguas residuales y su posterior tratamiento que se le da en una planta de tratamiento	Caudal de diseño	Lt/seg.	Cuantitativa de razón
				Profundidad de buzones	m	
				Desnivel de terreno	m.s.n.m	
	<b>Estudio de impacto ambiental</b>	Documento que describe la influencia de los sucesos a acontecer tras la ejecución de un determinado proyecto. (Holguin, 2018, pág. 35)	Realizar la síntesis de los posibles alteraciones del medio ambiente; ya sea positivos y negativos.	Impacto positivo	(+)	Cualitativa ordinal
				Impacto negativo	(-)	
	<b>Estudio de Costos y presupuestos</b>	Proceso en el que se descompone cada partida del proyecto para determinar el precio de cada una teniendo en cuenta la unidad de medida establecida en el campo de la construcción; para establecer un costo base. (Holguin, 2018, pág. 35).	Estimar el presupuesto total del proyecto.	Metrados	m,m2,m3	Cuantitativa de razón
				Análisis de costos unitarios	S/.	
				Insumos	S/.	

# **ANEXO 04**

## **PLANOS**





**Cuadro de coordenadas UTM Estaciones y BMs**

Punto	Norte	Este	Descripción
1	9109160.15	718141.90	E-1
2	9109339.46	718230.87	E-2
3	9109283.89	718343.46	E-3
4	9109229.71	718452.75	E-4
5	9109042.87	718494.28	E-6
6	9109127.95	718394.95	E-6
7	9108999.59	718299.97	BM-1
8	9109192.12	718363.94	BM-2

**Leyenda**

Símbolo	Descripción
	Estacion
	BMs
	Buzon
	Calle
	Poste
	Manzanas
	Lote
	Tanque H2o
	Pozo ciego

**UCV** FACULTA DE INGENIERIA  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

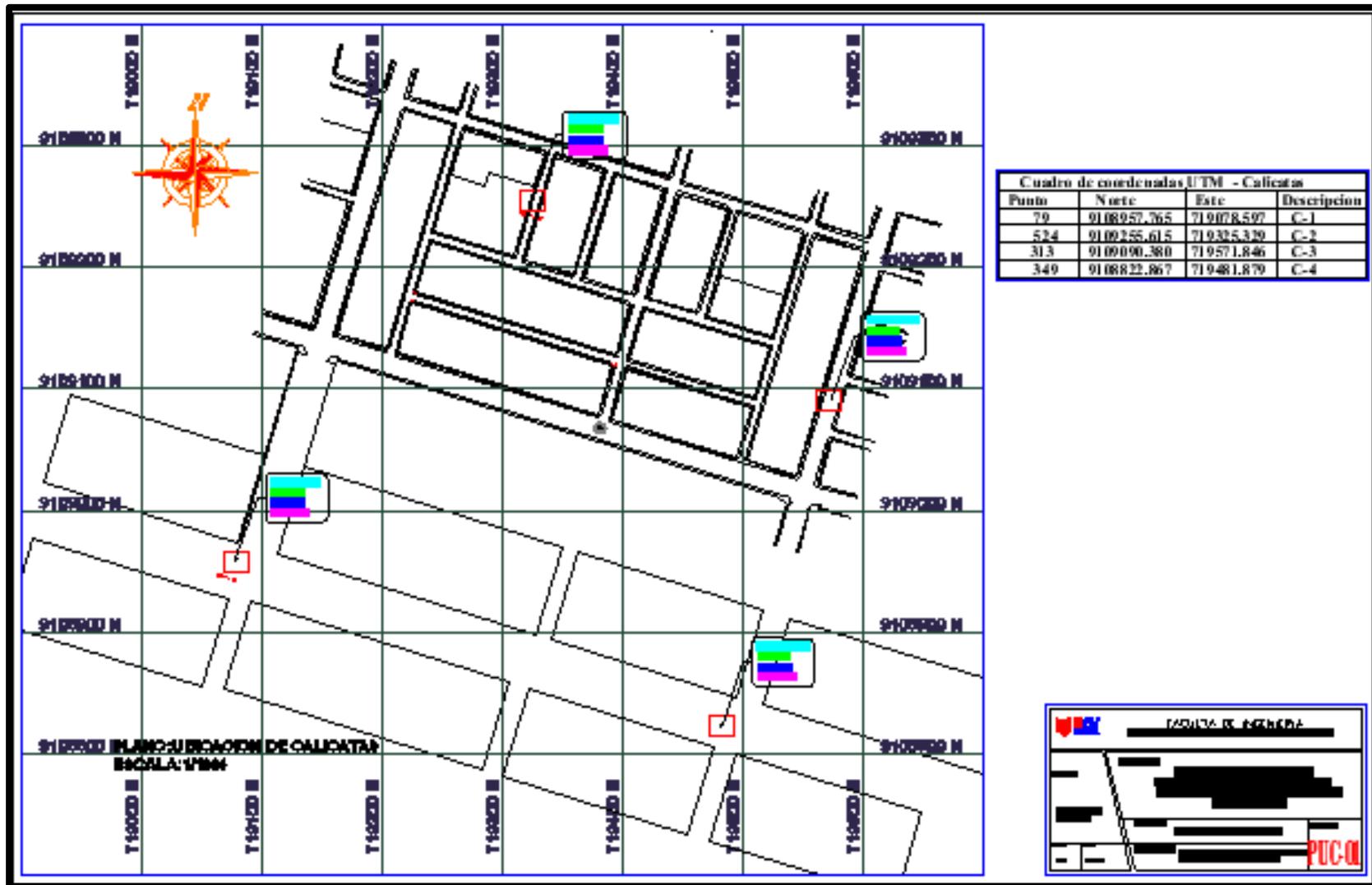
**PROYECTO:** Dibujo de saneamiento básico en el asentamiento humano Arroyo Villavieja del Campo, barrio-6to, El Parvador, Trujillo, La Libertad - 2019

**PLANO:** CURIAS DE NIVEL

**TRABAJA:** Alejandro García Segura

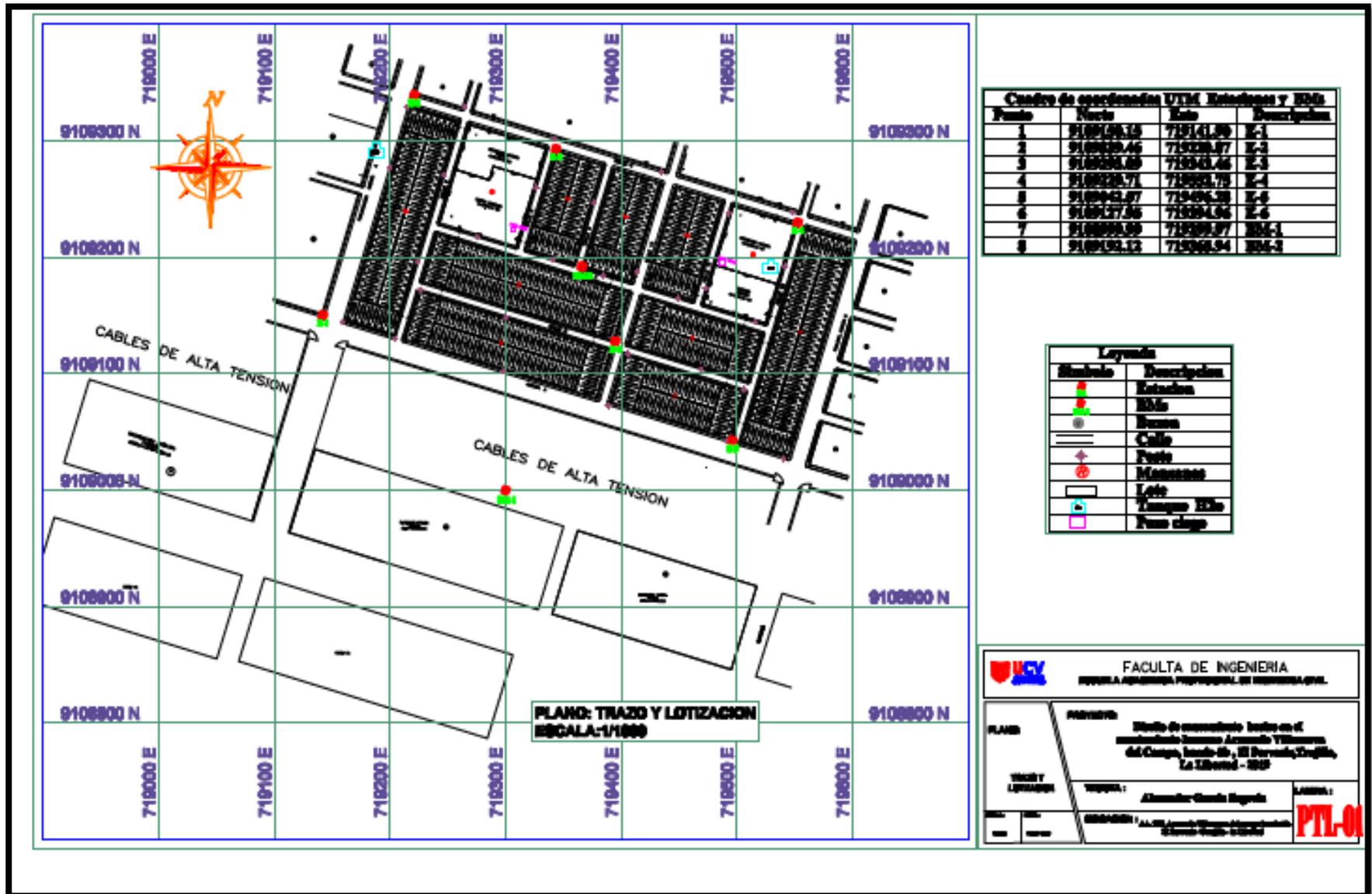
**LÁMINA:** PCN-01

**LIBRACION:** A.A. Villavieja del Campo, Trujillo - 2019

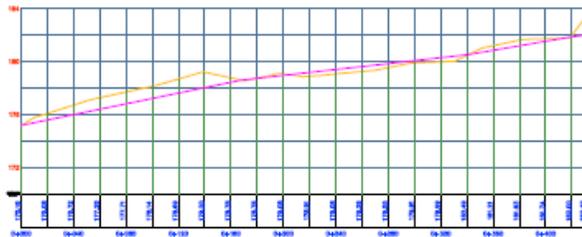


Cuadro de coordenadas UTM - Calicata

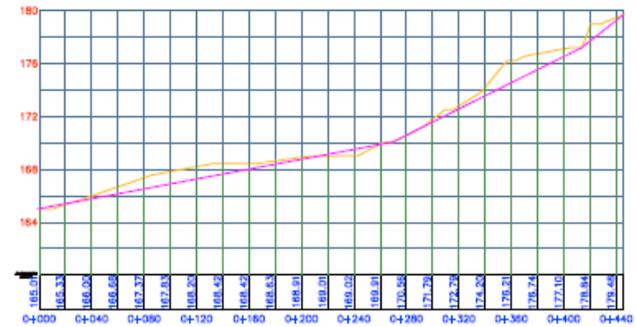
Punto	Norte	Este	Descripción
79	9188957.765	719078.597	C-1
524	9189255.615	719325.379	C-2
313	9189090.380	719571.846	C-3
349	9188822.867	719481.879	C-4



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -01 PROG:0+000 A 0+400**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/100



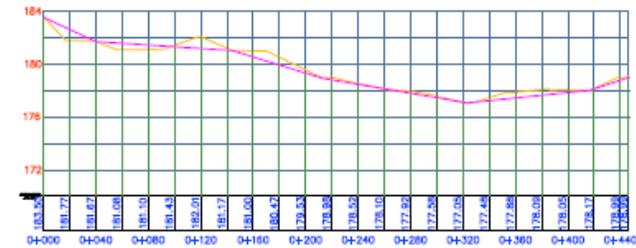
**PERFIL LONGITUDINAL EJE -02 PROG:0+000 A 0+440**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
Esc: H = 1/1000  
V = 1/100



FACULTA DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PLANO:

PROYECTO:

Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armado Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019

PERFIL LONGITUDINAL

TESISTA:

Alexander García Segovia

LÁMINA:

FECHA:

NO:

VER:

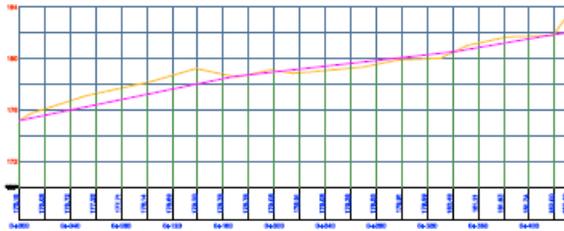
REP: 000

UBICACION:

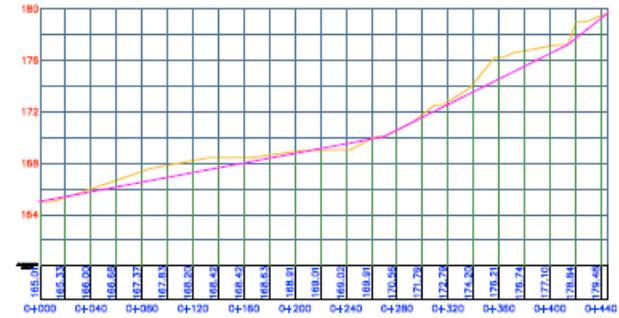
AA-EE Armado Villanueva del campo barrio 5b-El Porvenir-Trujillo-La Libertad

**PPL-01**

**PERFIL LONGITUDINAL EJE -01 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -02 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100

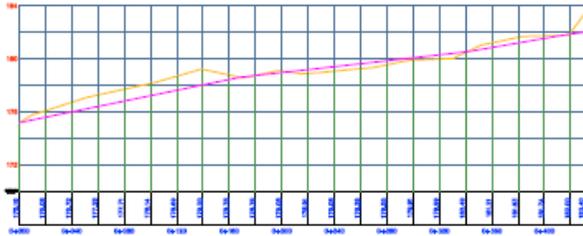


**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100

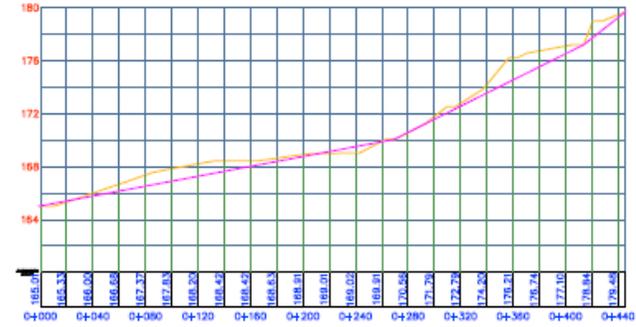


 FACULTA DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019	
		PERFIL LONGITUDINAL	TITULAR: Alexander García Segovín
UBICACIÓN: AA-288 Asentamiento Villanueva del campo barrio 5b - El Porvenir - Trujillo - La Libertad			

**PERFIL LONGITUDINAL EJE -01 PROG:0+000 A 0+400**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



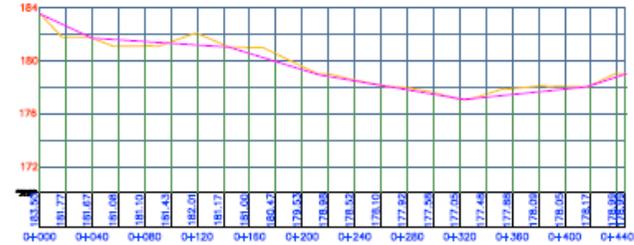
**PERFIL LONGITUDINAL EJE -02 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



**PERFIL LONGITUDINAL EJE -04 PROG:0+000 A 0+440**  
 Esc: H = 1/1000  
 V = 1/100



FACULTA DE INGENIERIA  
 ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL

FECHA:  
 VUELTA

PROYECTO:

Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armado Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trajillo, La Libertad - 2019

TESISTA:

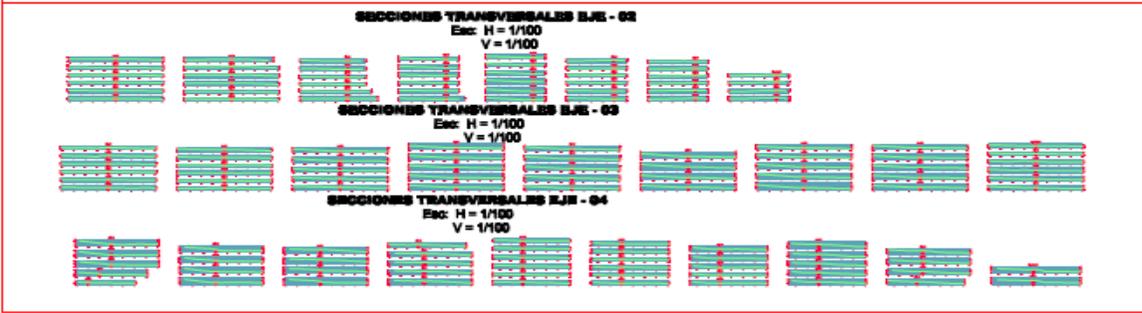
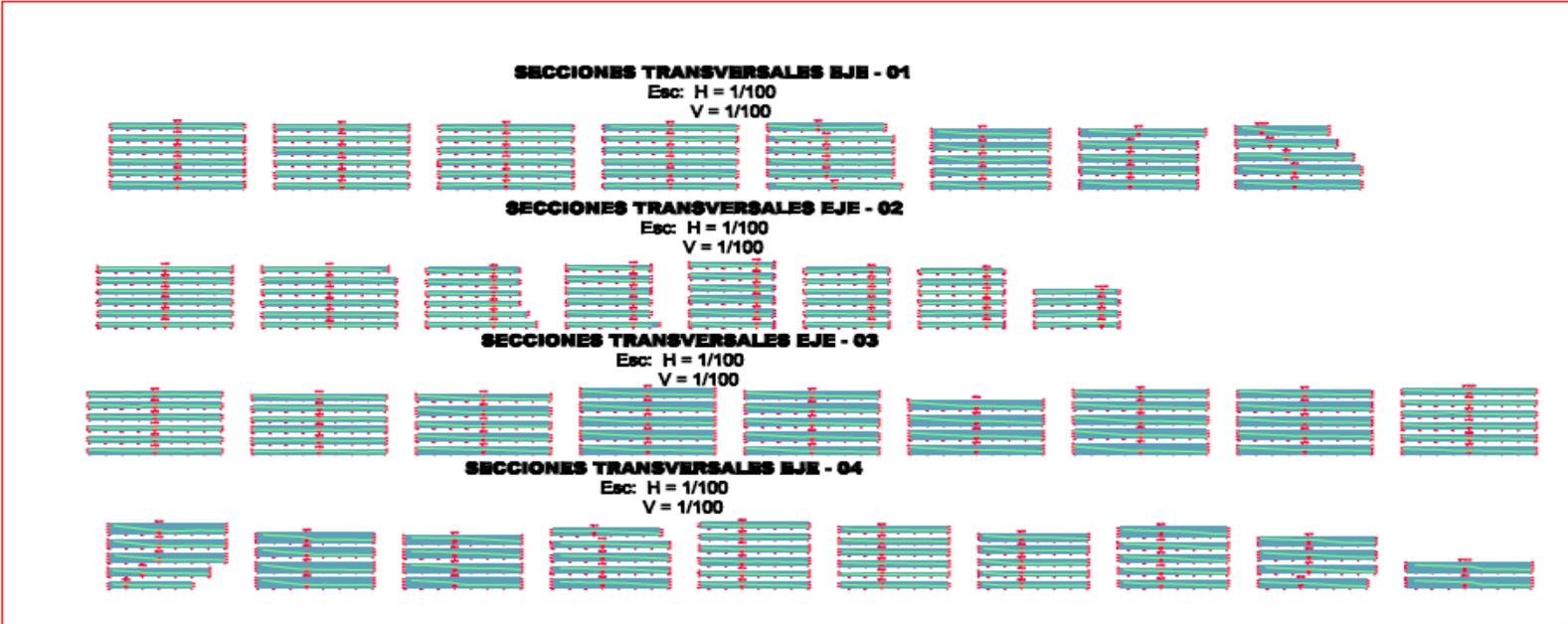
Alexander García Segovia

LAMINA:

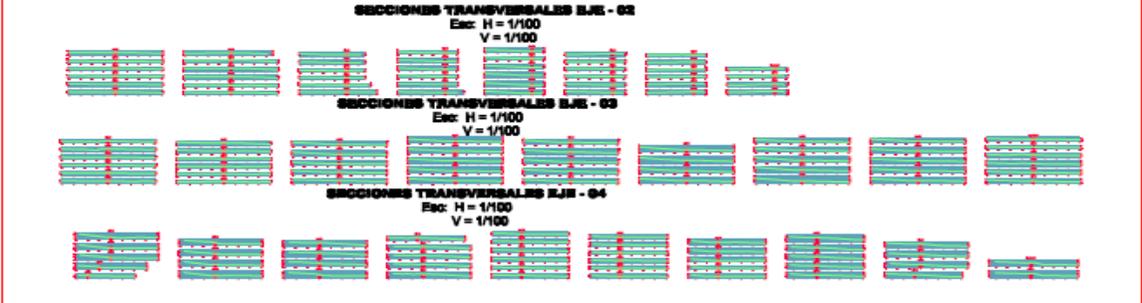
UBICACION:

AA-55, Asentamiento Villanueva del campo barrio 5b - El Porvenir - Trajillo - La Libertad

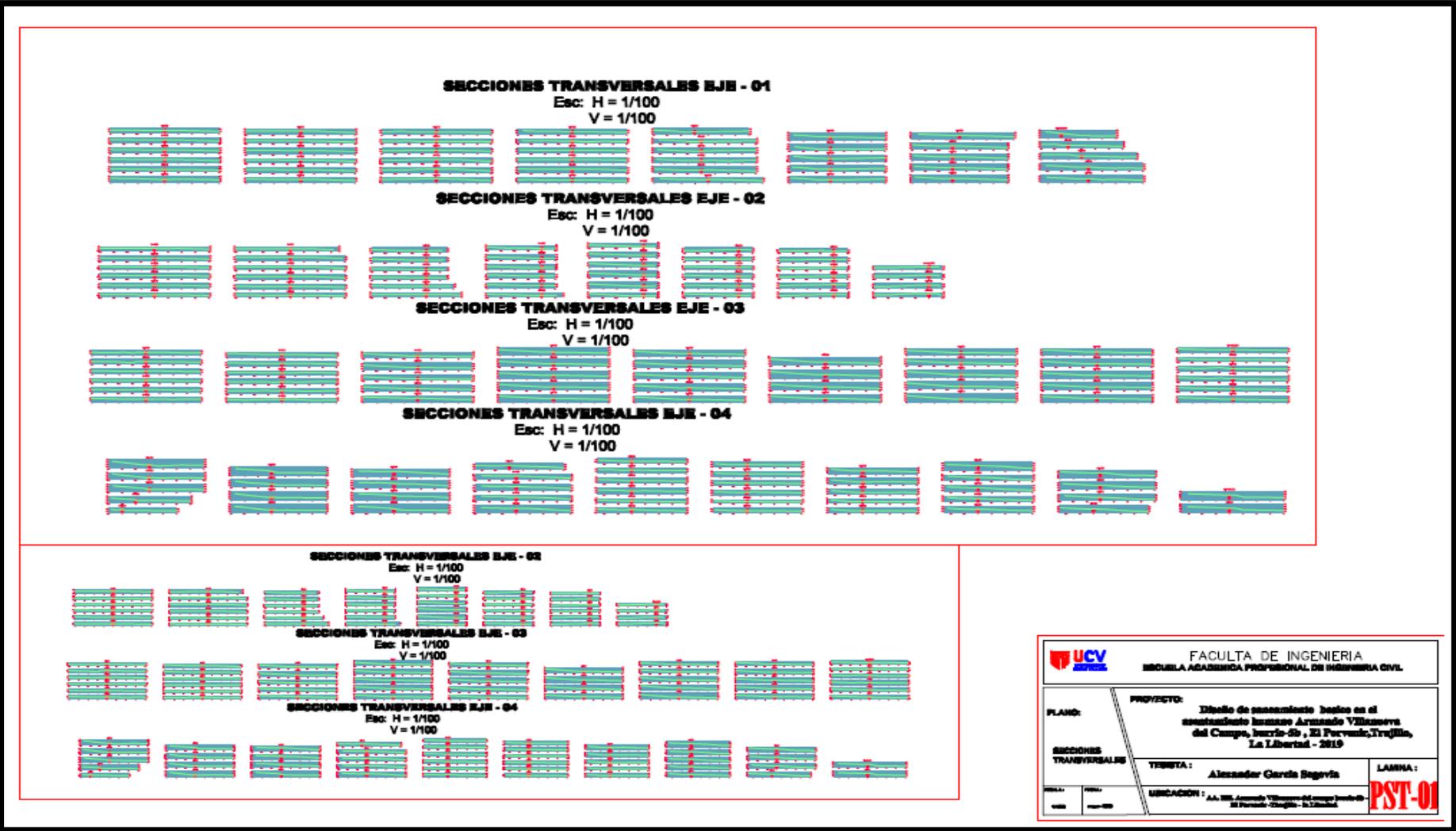
**PPL-01**



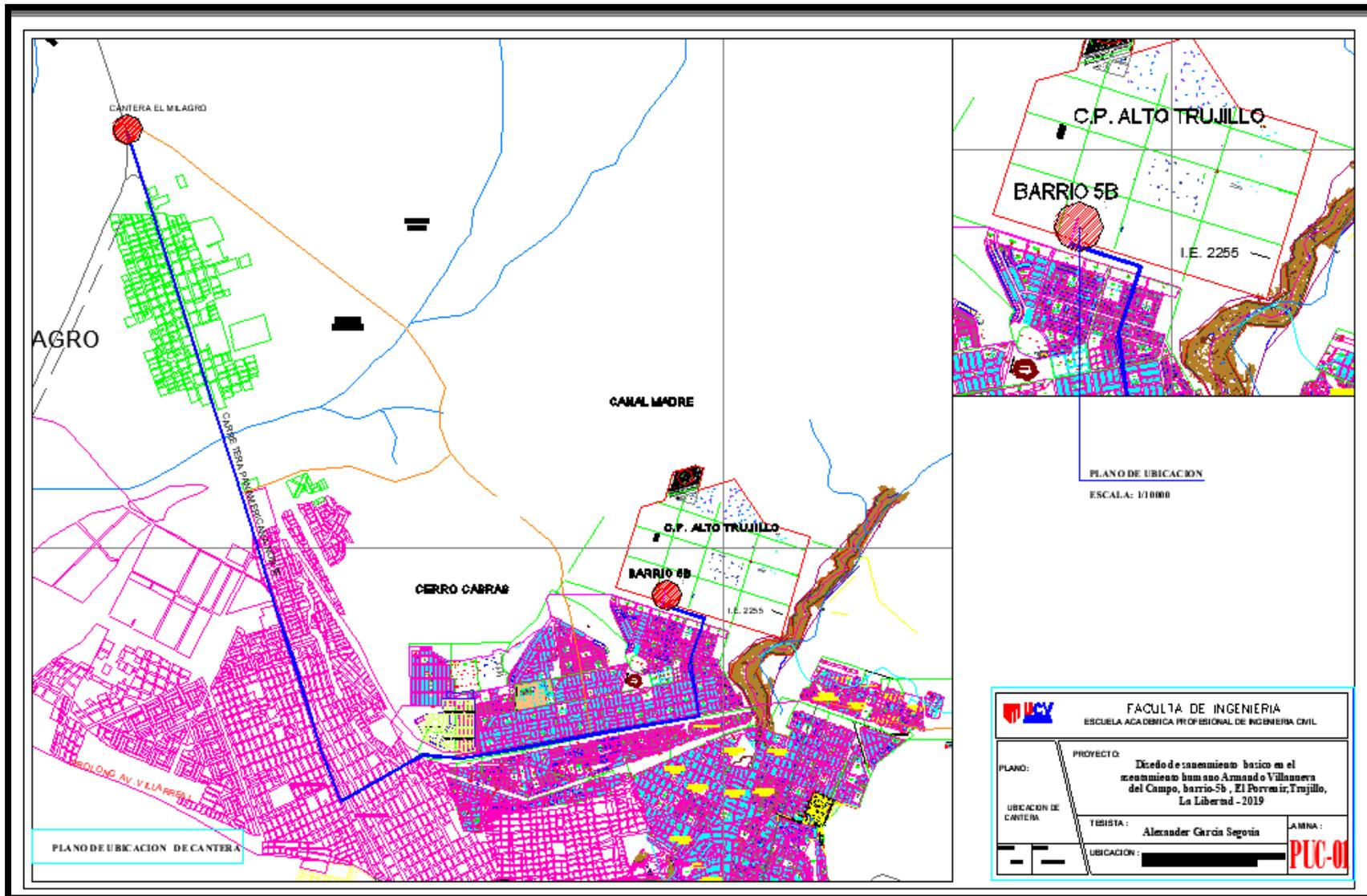
<b>FACULTA DE INGENIERIA</b> ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>PLANO:</b>	<b>PROYECTO:</b> Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armaso Villanueva del Campo, barrio-Si, El Peruvale, Trujillo, La Libertad - 2019
<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>	<b>TEMA:</b> Alexander Garcia Segovia
<b>UBICACION:</b> AA. 08, Avenida Villanueva del campo barrio-Si, El Peruvale - Trujillo - La Libertad.	<b>LAMINA:</b> <b>PST-01</b>



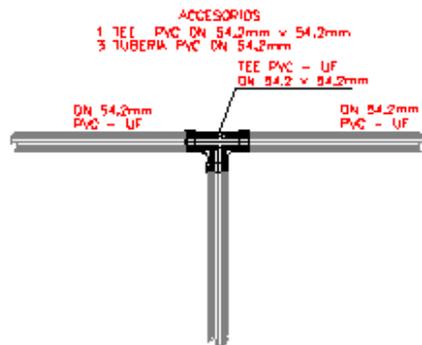
<b>FACULTA DE INGENIERIA</b> ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>PLANO:</b>	<b>PROYECTO:</b> Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armado Villanova del Campo, barrio Sb , El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019
<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>	<b>TITULO:</b> Alejandro García Segovia
<b>FECHA:</b>	<b>LAMINA:</b> PST-01
<b>UBICACION:</b>	AA. 198, Asentamiento Villanova del Campo barrio Sb - El Porvenir - Trujillo - La Libertad



		<b>FACULTA DE INGENIERIA</b> ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		<b>PROYECTO:</b> Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-05, El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019	<b>LAMINA:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: red;">PST-01</span>
<b>PLANO:</b> SECCIONES TRANSVERSALES	<b>TEMA:</b> Alexander García Segovia	<b>UBICACIÓN:</b> Av. del Asentamiento Villanueva del Campo barrio-05 El Porvenir - Trujillo - La Libertad	

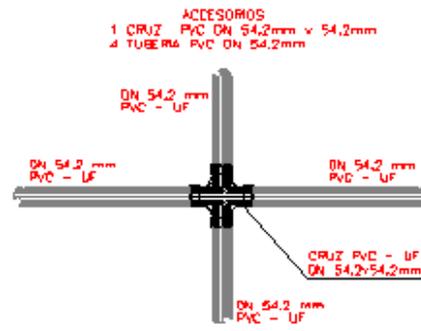






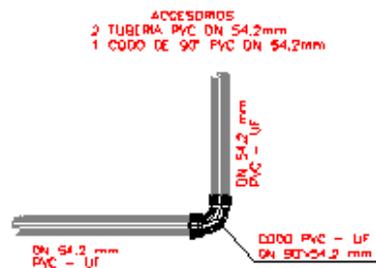
### EMPALMES TIPO TEE

ESCALA: S/E



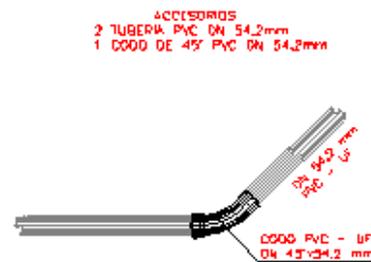
### EMPALMES TIPO CRUZ

ESCALA: S/E



### EMPALMES TIPO CODO 90°

ESCALA: S/E



### EMPALMES TIPO CODO 45°

ESCALA: S/E

### ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE

#### GENERALES

- EL CEMENTO A EMPLEAR SEPA TIPO I
- BUZONES DE CONCRETO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$  CUERPO  $\phi=20,00 \text{ cm}$ .
- TECHOS DE CONCRETO ARMADO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$  CON FIERRO DE  $\phi 1/2"$  Y  $3/8"$
- TAPAS DE CONCRETO ARMADO  $f_c=360 \text{ Kg/cm}^2$  CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO

#### PEDES

- TUBERIA PVC DN: 30, 53, 90 y 110 C-7,5 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)
- A PARTIR DE DN50 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES
- ACCESORIOS MENORES A DN50 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)
- TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)

#### CONDICIONES DOMICILIARIAS

- TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.
- CAJAS DE CONCRETO  $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$
- MARCO Y TAPA DE POLIETILENO CON W50P

#### ACCESORIOS PROYECTADOS



### LEYENDA PLANTA

- LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA
- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL DN, ESTE SERA DN110 (DN=DIAMETRO NOMINAL).

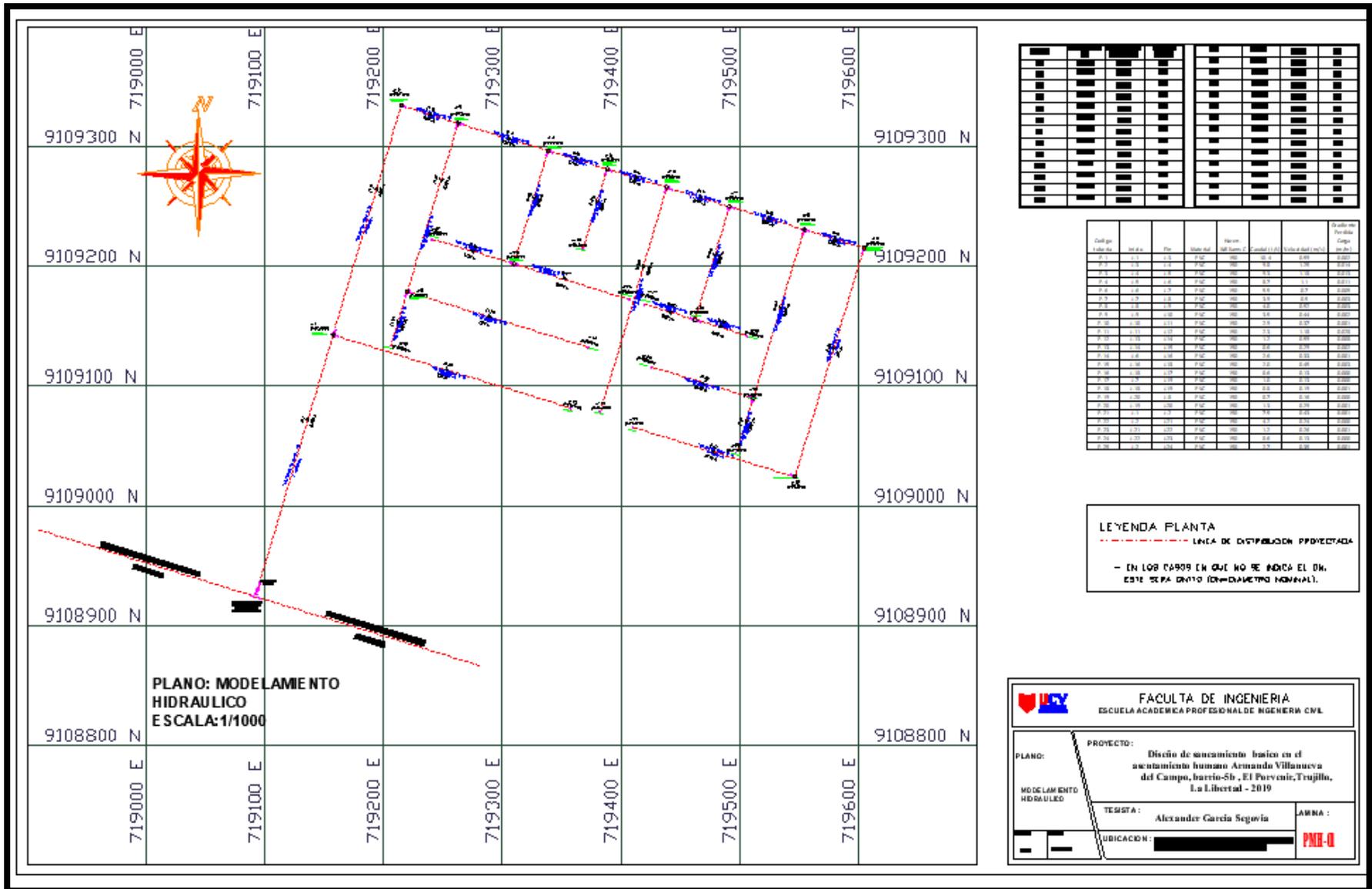


FACULTA DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PLANO:	PROYECTO:	Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019	
DETALLE DE EMPALME DE RED AGUAPOTABLE	TESISTA:	Alexander García Segovia	LABNA:
	UBICACION:		PDEAP-01

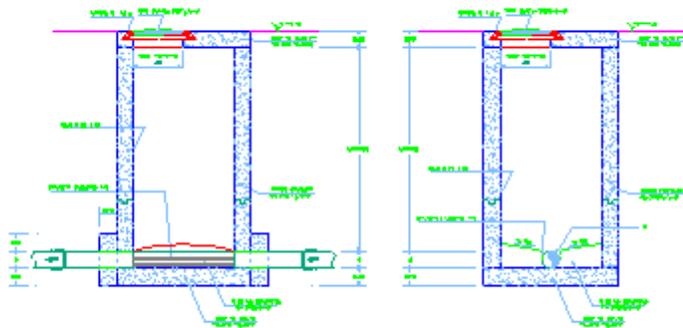




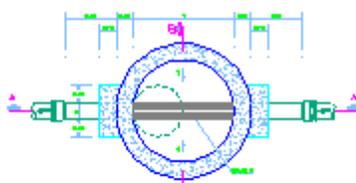




### BUZON TIPO I TUBERIAS

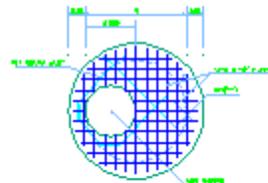


ELEVACION COPTE A-A'

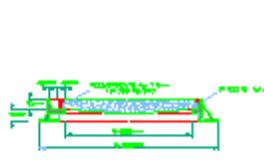


PLANTA

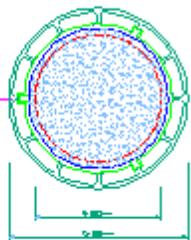
ELEVACION COPTE B-B'



DETALLE: ANCHURA LOGO CUBIERTA

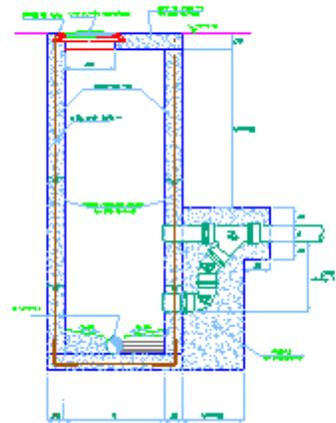


DETALLE: 1:200

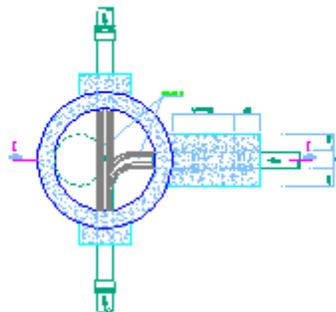


PLANTA: 1:200

### BUZON CON CAIDA



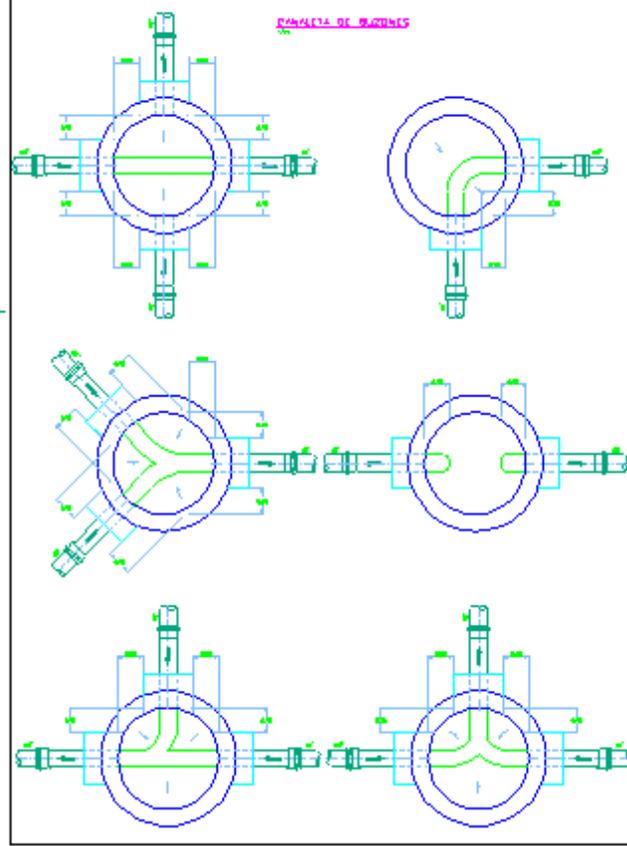
ELEVACION COPTE L-L'



PLANTA: BUZON CON CAIDA

BUZONES


### CONEXION DE BUZONES



**FACULTA DE INGENIERIA**

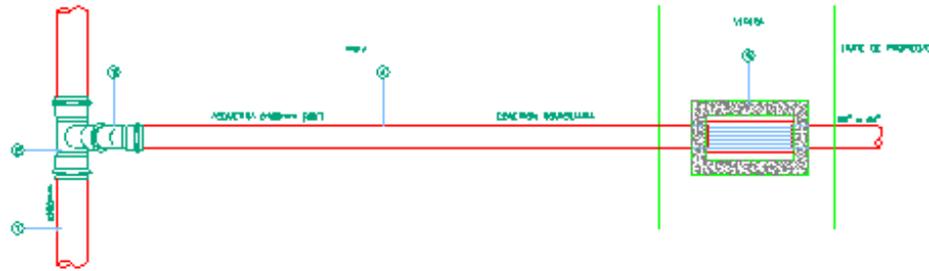
Diseño de saneamiento: bacheo en el  
santamiento humano Armando Villanueva  
del Campo, barriob, El Porvenir, Trujillo,  
La Libertad - 2009

Alexander García Segura

**PNED**



CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE

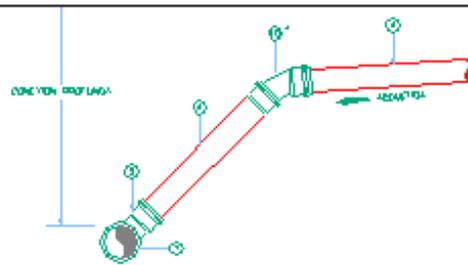


PLANTA  
Vista



CORTE ELEVACION  
Vista

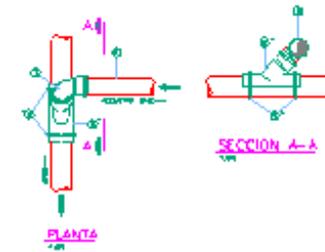
CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE



DETALLE ELEVACION CONEXION PROFUNDA  
1/30

LEYENDA: CONEXION DOMICILIARIA

N°	DESCRIPCION
1	TUBERIA MATRIZ ø 200mm (8") PVC-UF
2	TEE DOMICILIARIA 8" x 8"
3	CODO DE 8" x 45°
4	TUBERIA ACOMETIDA DOMICILIARIA ø 160mm (6") PVC-UF
5	CAJA REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO
6	TAPA CONCRETO
7	ANCLAJE CONCRETO $f_c=140 \text{ Kg/cm}^2$
8	EMPALME YEE DOMICILIARIA ø8" o ø6" (*)
9	2 ZUNCHOS (*)
10	CODO DE 8" x 90° (*)



SECCION A-A  
Vista

PLANTA  
Vista

ALTERNATIVA CONEXION DOMICILIARIA  
Vista

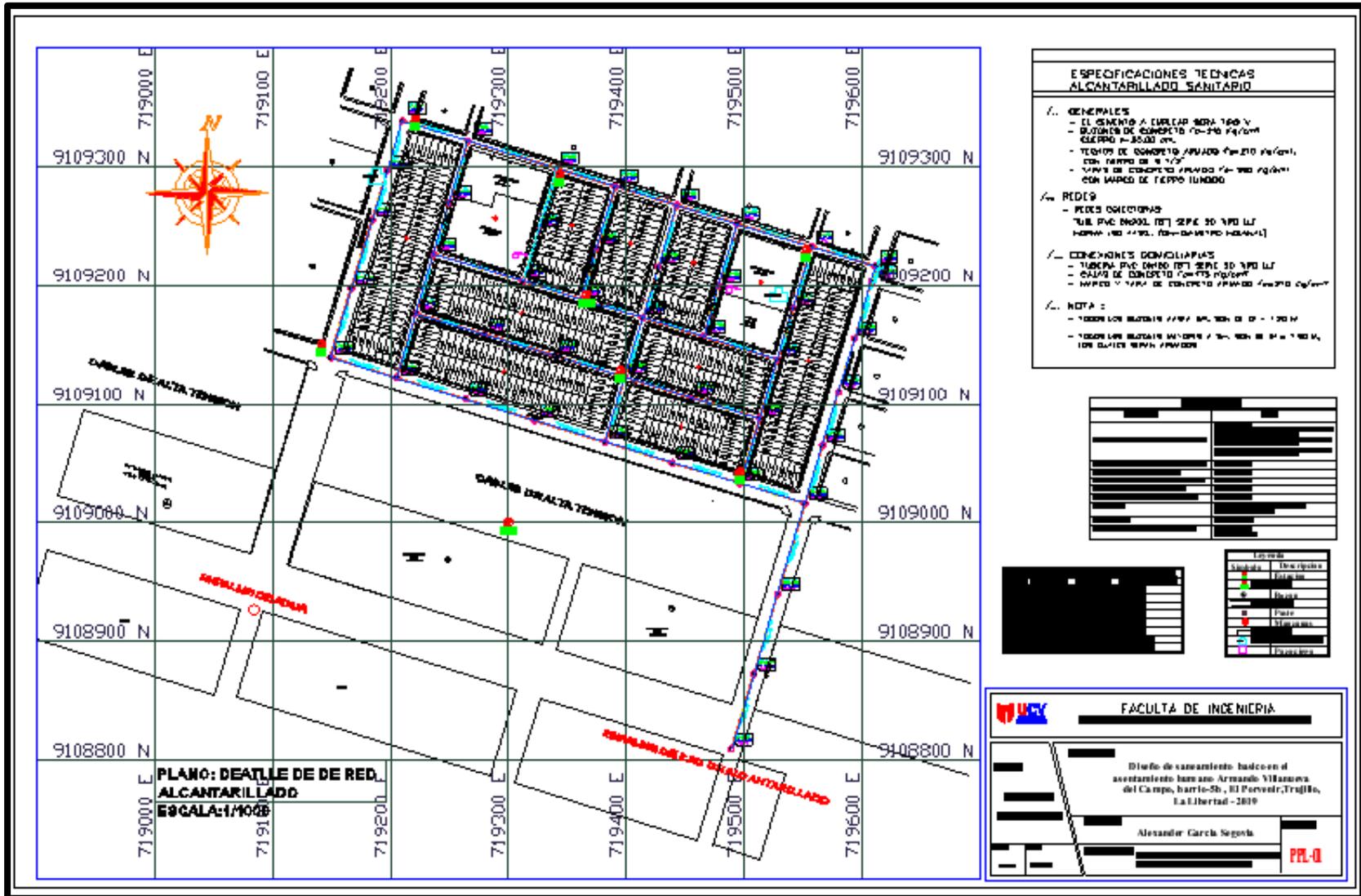
FACULTAD DE INGENIERIA

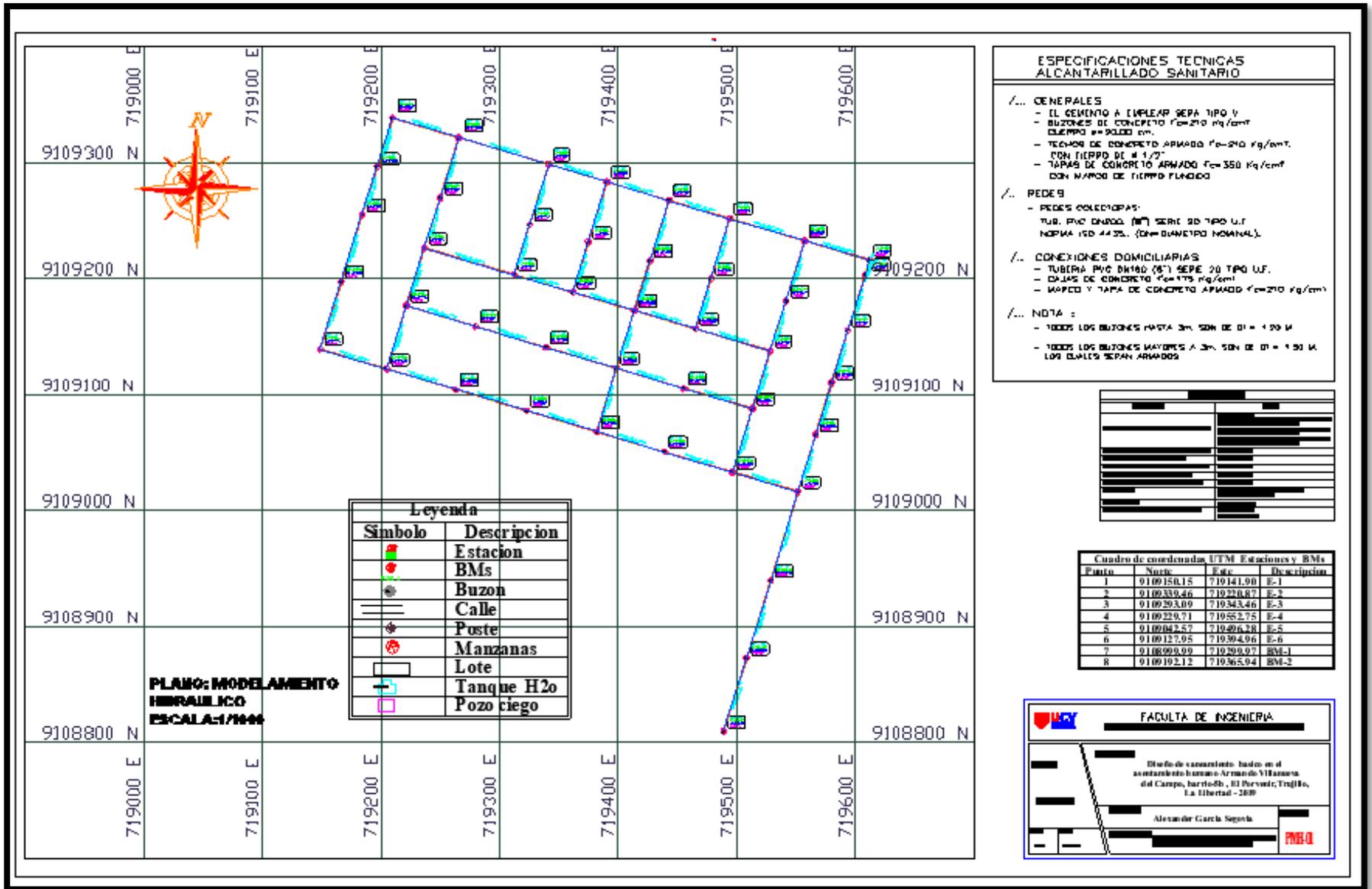
Trabajo de Asignatura: [Redacted]

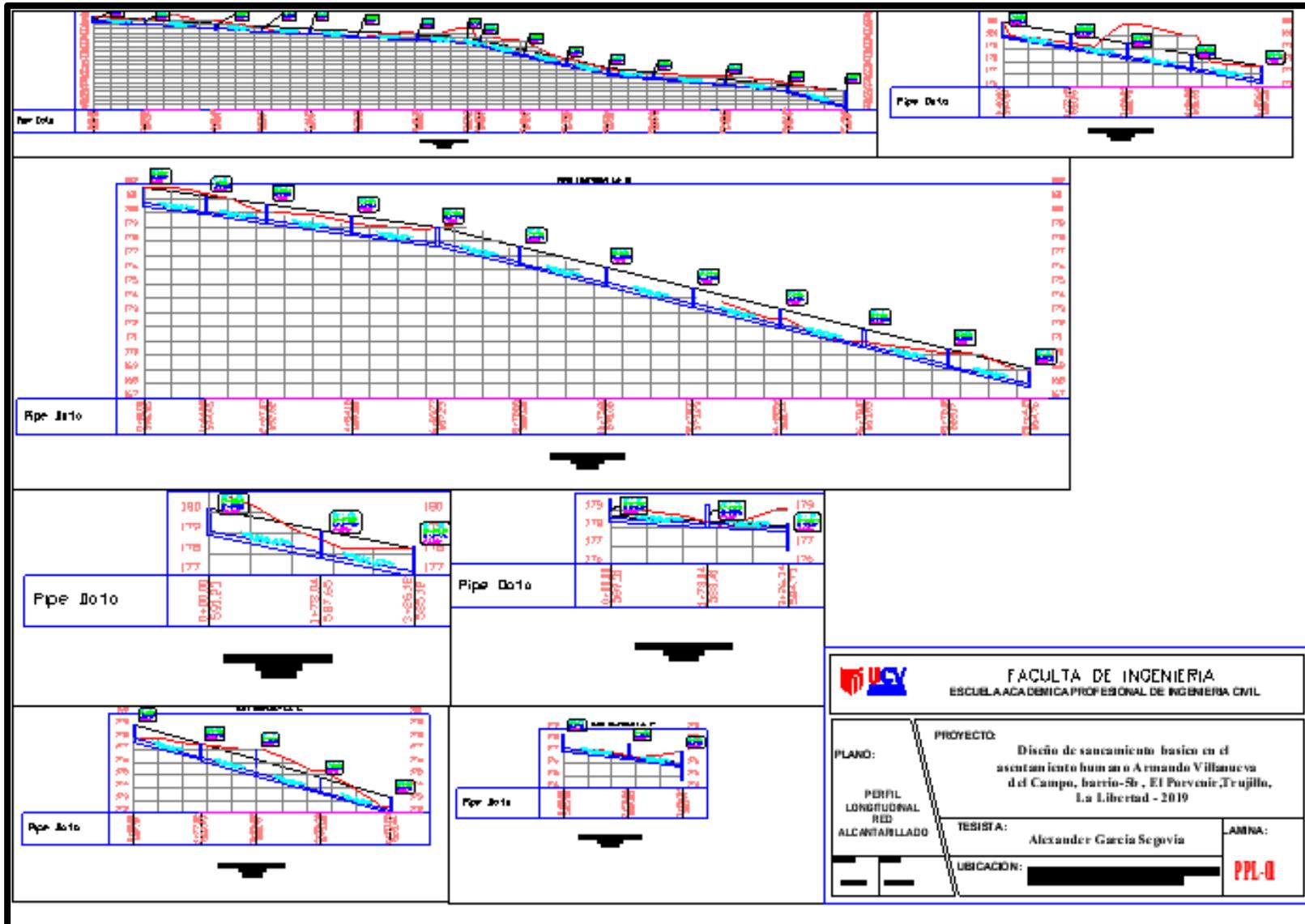
La Libertad - 2018

Miguel Ángel [Redacted]

PERU







**UCV**  
**FACULTA DE INGENIERIA**  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

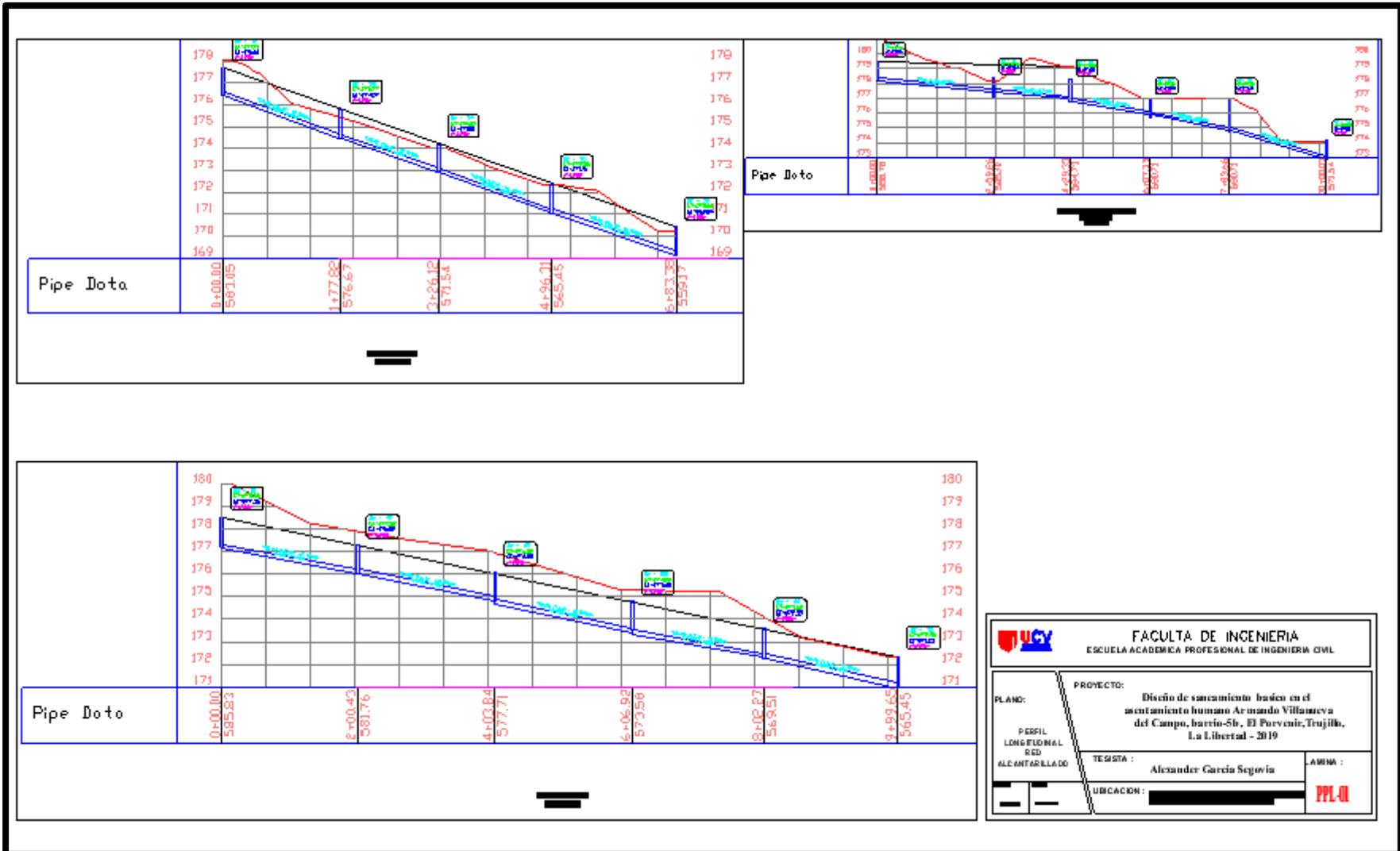
**PROYECTO:** Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armada Villanueva del Campo, barrio Sr. El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019

**PLANO:** PERFIL LONGITUDINAL RED ALCANTARILLADO

**TESISTA:** Alexander García Segovia

**UBICACIÓN:** [REDACTED]

**LAMINA:** PPL-0



 <b>FACULTA DE INGENIERIA</b> ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
PLANO:  PERFIL LONGITUDINAL RED ALCANTARILLADO	PROYECTO: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armado Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo, La Libertad - 2019	TESIS TA : Alexander García Segovia
UBICACION: 		LAMINA : <b>PPL-01</b>

**ANEXO 05**  
**ESTUDIO TOPOGRAFICO**

Puntos topográficos más resaltantes en la zona de estudio georreferenciado en coordenadas UTM-WGS 1984 DATUM, zona 17 SOUTH, meter; cent. Meridiano 81d W.

Punto	Norte	Este	Z	DESC.
1	9109150.15	719141.902	179.11	E1
2	9109339.46	719220.868	181.77	E2
3	9109293.09	719343.46	181.00	E3
4	9109229.73	719552.773	178.24	E4
5	9109042.44	719496.254	170.21	E5
6	9109127.97	719394.99	175.32	E6
7	9109192.13	719365.964	179.12	BM2
8	9109000.00	719300.00	172.00	BM1
9	9108924.76	719091.25	175.01	ESQ
10	9108928.61	719072.58	175.05	ESQ
11	9109145.45	719162.68	178.01	ESQ
12	9109029.02	719544.105	170.00	ESQ
13	9109212.78	719600.198	178.90	ESQ
75	9109329.09	719218.735	180.65	ESQ
76	9108926.86	719072.06	175.85	ESQ
77	9108933.66	719072.99	175.85	ESQ
78	9108945.08	719073.47	175.85	ESQ
79	9108957.77	719078.597	175.86	CAL
80	9108955.02	719089.512	175.86	TN
81	9108950.77	719104.317	175.86	TN
82	9108938.75	719100	175.56	TN
83	9108941.76	719087.202	175.12	BZ
84	9108989.91	719006.654	177.12	TN
85	9108977.47	719003.129	177.12	TN
86	9108957.98	718994.669	177.12	TN
87	9108937.78	719170.927	174.12	TN
88	9108922.05	719167.167	174.25	TN
89	9108903	719161.986	173.99	TN
90	9108992.23	719102.844	177.12	TN
91	9108996.52	719090.988	177.13	TN
92	9108988.2	719115.624	177.01	TN
93	9109041.1	719119.267	178.23	TN
94	9109045.35	719106.509	178.21	TN
95	9109037.35	719132.802	178.11	TN
96	9109074.75	719127.675	179.23	TN
97	9109078.39	719118.252	179.23	TN

98	9109070.81	719142.053	179.21	TN
99	9109105.23	719136.308	178.564	TN
100	9109102.03	719151.641	178.534	TN
101	9109109.84	719123.371	178.534	TN
102	9109130.4	719146.001	179.113	TN
103	9109134.12	719135.28	179.113	TN
104	9109127.28	719157.575	179.113	TN
105	9109141.37	719137.177	179.113	TN
106	9109149.23	719140.011	179.113	TN
107	9109142.58	719161.804	179.113	TN
108	9109135.09	719160.168	179.113	TN
109	9109149.01	719112.814	179.231	TN
110	9109141.76	719107.626	179.231	TN
111	9109156.9	719114.901	179.231	TN
112	9109146.93	719150.649	178.872	TN
113	9109163.11	719155.794	178.981	TN
114	9109161.2	719163.269	178.981	TN
115	9109165.32	719148.357	178.981	TN
116	9109195.69	719164.818	179.254	TN
117	9109196.69	719157.932	179.254	TN
118	9109192.16	719173.802	179.61	TN
119	9109225.83	719175.463	179.894	TN
120	9109223.54	719183.38	179.891	TN
121	9109229.02	719167.802	179.86	TN
122	9109250.38	719183.326	180.003	TN
123	9109257.55	719174.851	180.003	TN
124	9109248.86	719191.109	180.003	TN
125	9109255.14	719173.606	180.111	TN
126	9109260.19	719176.427	180.111	TN
127	9109252.69	719175.86	180.111	TN
128	9109262.03	719160.467	182.001	TN
129	9109259.85	719158.17	182.001	TN
130	9109265.16	719159.972	182.001	TN
131	9109257.55	719185.323	180.023	TN
132	9109256.23	719193.359	180.023	TN
133	9109277.67	719191.102	181.021	TN
134	9109280.98	719183.663	181.021	TN
135	9109274.95	719199.624	181.021	TN
136	9109307.85	719200	181.687	TN
137	9109306.05	719207.228	181.687	TN
138	9109310.13	719193.775	181.687	TN

139	9109333.05	719208.766	181.764	TN
140	9109336.44	719200.557	181.764	TN
141	9109346.96	719180.812	183.76	TN
142	9109341.38	719200	181.764	TN
143	9109344.7	719200.904	183.21	TN
144	9109344.23	719178.701	183.21	TN
145	9109350.58	719181.211	183.21	TN
147	9109335.14	719220.385	181.772	TN
148	9109341.79	719210.448	181.772	TN
149	9109364.63	719216.115	184.871	TN
150	9109362.86	719223.668	184.871	TN
151	9109366.22	719209.682	184.871	TN
152	9109128.21	719180.03	178.861	TN
153	9109136.57	719181.507	178.861	TN
154	9109121.56	719173.825	178.861	TN
155	9109122.81	719200	177.561	TN
156	9109114.29	719197.616	177.561	TN
157	9109130.32	719201.974	177.561	TN
158	9109129.05	719206.342	177.561	TN
159	9109128.4	719209.823	177.64	TN
160	9109120.75	719209.545	177.64	TN
161	9109111.07	719208.163	177.64	TN
162	9109148.23	719212.474	177.776	TN
163	9109148.67	719209.875	177.776	TN
164	9109147.6	719215.613	177.786	TN
165	9109162.53	719214.106	177.892	TN
166	9109161.64	719217.164	177.892	TN
167	9109160.75	719219.629	177.892	TN
168	9109172.19	719220.078	180.001	TN
169	9109173.2	719217.364	180.001	TN
170	9109171.02	719222.764	180.001	TN
171	9109174.88	719225.987	180.009	TN
172	9109177.84	719227.145	180.024	TN
173	9109179.05	719223.199	180.024	TN
174	9109180.14	719219.482	180.024	TN
175	9109197.48	719226.758	180.564	TN
176	9109196.57	719230.561	180.564	TN
177	9109197.9	719224.904	180.564	TN
178	9109211.86	719229.166	180.862	TN
179	9109211.44	719232.341	180.862	TN
180	9109210.84	719234.917	180.862	TN

181	9109222.41	719237.894	180.951	TN
182	9109223.26	719235.119	180.951	TN
183	9109223.91	719232.845	180.951	TN
184	9109225.32	719239.64	180.976	TN
185	9109228.15	719241.187	180.976	TN
186	9109229.14	719238.302	180.976	TN
187	9109230.13	719234.744	180.976	TN
188	9109251.97	719243.988	179.213	TN
189	9109252.28	719241.505	179.213	TN
190	9109251.03	719247.187	179.213	TN
191	9109277.66	719249.25	179.564	TN
192	9109276.89	719252.009	179.564	TN
193	9109275.86	719254.766	179.576	TN
194	9109299.01	719255.769	179.896	TN
195	9109297.59	719259.467	179.896	TN
196	9109297.07	719261.239	179.896	TN
197	9109317.85	719261.438	180.002	TN
198	9109316.74	719264.429	180.002	TN
199	9109315.48	719266.675	180.002	TN
200	9109321.34	719265.652	181.068	TN
201	9109320.09	719270.198	181.068	TN
202	9109322.97	719260.096	181.068	TN
203	9109326.08	719262.149	181.85	TN
204	9109325.23	719266.722	181.85	TN
205	9109323.39	719270.948	181.85	TN
206	9109329.54	719238.507	181.08	TN
207	9109333.2	719238.816	181.08	TN
208	9109326.77	719236.591	181.08	TN
209	9109346.02	719272.92	183.265	TN
210	9109346.57	719270.285	183.265	TN
211	9109345.73	719275.885	183.265	TN
212	9109311.29	719298.421	182.056	TN
213	9109308.11	719297.738	182.056	TN
214	9109314.53	719300	182.056	TN
215	9109303.66	719321.941	181.0121	TN
216	9109300.92	719321.272	181.0121	TN
217	9109307.38	719323.423	181.0121	TN
218	9109295.83	719336.941	180.99	TN
219	9109299.38	719337.492	181.001	TN
220	9109302.75	719338.59	180.998	TN
221	9109294.25	719341.729	180.998	TN

222	9109293.74	719344.801	180.998	TN
223	9109296.92	719346.253	180.998	TN
224	9109300	719347.584	180.998	TN
225	9109289.98	719366.198	180	TN
226	9109294.03	719367.142	180	TN
227	9109287.58	719364.989	180	TN
228	9109281.33	719385.456	179.001	TN
229	9109285.2	719386.795	179.001	TN
230	9109287.86	719387.357	179.001	TN
231	9109279.14	719389.655	179.001	TN
232	9109278.51	719392.884	179.001	TN
233	9109282.39	719394.338	179.001	TN
234	9109285.44	719395.278	179.001	TN
235	9109276.59	719411.764	178.568	TN
236	9109273.37	719411.524	178.568	TN
237	9109280.14	719412.658	178.568	TN
238	9109265.36	719436.797	178.568	TN
239	9109269.24	719436.864	178.023	TN
240	9109272.3	719438.342	178.023	TN
241	9109263.59	719441.421	178.01	TN
242	9109262.64	719446.429	178.02	TN
243	9109265.56	719447.24	178.01	TN
244	9109269.65	719447.994	178.02	TN
245	9109271.21	719443.232	178.02	TN
246	9109289.99	719449.328	178.56	TN
247	9109290.81	719446.484	178.56	TN
248	9109288.78	719452.972	178.56	TN
249	9109259.12	719468.689	177.657	TN
250	9109262.81	719469.434	177.657	TN
251	9109256.19	719467.805	177.657	TN
252	9109250.03	719489.668	177.05	TN
253	9109253.25	719490.532	177.05	TN
254	9109256.07	719491.492	177.05	TN
255	9109247.93	719493.267	177.05	TN
256	9109247.22	719496.507	177.05	TN
257	9109250.39	719497.921	177.08	TN
258	9109253.83	719498.85	177.08	TN
259	9109243.26	719522.152	177.8	TN
260	9109240.06	719520.669	177.8	TN
261	9109246.57	719522.617	177.94	TN
262	9109230.59	719551.684	178.241	TN

263	9109234.63	719553.165	178.025	TN
264	9109237.21	719553.287	178.025	TN
265	9109235.99	719558.795	178.025	TN
266	9109234.29	719562.851	178.06	TN
267	9109230.52	719562.24	178.06	TN
268	9109227.79	719560.866	178.06	TN
269	9109229.22	719556.072	178.06	TN
270	9109254.58	719564.058	179.01	TN
271	9109254.47	719560.856	179.01	TN
272	9109253.94	719566.55	179.01	TN
273	9109224.1	719582.978	178.01	TN
274	9109228.04	719583.319	178.01	TN
275	9109221.54	719581.334	178.01	TN
276	9109215.17	719602.184	178.99	TN
277	9109218.19	719603.04	178.99	TN
278	9109221.68	719604.169	178.99	TN
279	9109219.44	719611.489	178.99	TN
280	9109217.59	719618.974	178.99	TN
281	9109212.07	719610.362	178.99	TN
282	9109210.14	719617.161	178.99	TN
283	9109243.48	719619.011	180.01	TN
284	9109247.09	719613.81	180.01	TN
285	9109242.53	719627.047	180.01	TN
286	9109163.7	719596.11	176.562	TN
287	9109162.64	719602.663	176.562	TN
288	9109167.11	719589.396	176.562	TN
289	9109197.97	719606.548	177.21	TN
290	9109200	719599.434	177.21	TN
291	9109196.88	719613.411	177.21	TN
292	9109200	719615.36	177.21	TN
293	9109204.12	719617.418	177.21	TN
294	9109205.42	719608.983	177.21	TN
295	9109207.89	719601.843	177.21	TN
296	9109149.07	719599.132	176.21	TN
297	9109152.47	719601.12	176.21	TN
298	9109155.92	719602.705	176.21	TN
299	9109156.97	719594.521	176.21	TN
300	9109159.85	719587.178	176.21	TN
301	9109152.33	719584.882	176.21	TN
302	9109150.82	719592.082	176.21	TN
303	9109132.33	719586.264	173.865	TN

304	9109133.65	719580.764	173.865	TN
305	9109129.87	719592.659	173.865	TN
306	9109111.89	719579.885	172.526	TN
307	9109114.12	719573.22	172.526	TN
308	9109110.77	719588.494	172.526	TN
309	9109106.9	719587.662	172.526	TN
310	9109104.76	719586.877	172.526	TN
311	9109105.17	719580.463	172.526	TN
312	9109108.04	719571.363	172.526	TN
313	9109090.38	719571.846	171.25	CAL
314	9109088.51	719580.037	171.25	TN
315	9109091.44	719566.296	171.25	TN
316	9109068.28	719566.133	170.05	TN
317	9109067.4	719574.208	170.05	TN
318	9109070.56	719559.924	170.05	TN
319	9109063.42	719557.742	170.05	TN
320	9109060.92	719565.655	170.05	TN
321	9109059.82	719572.762	170.05	TN
322	9109063.92	719573.703	170.05	TN
323	9109039.5	719557.546	169.02	TN
324	9109041.21	719565.602	169.02	TN
325	9109042.92	719551.485	169.02	TN
326	9109023.95	719552.272	169.01	TN
327	9109026.41	719545.869	169.01	TN
328	9109019.51	719542.895	169.01	TN
329	9109012.31	719537.245	169.01	TN
330	9109007.79	719546.871	169.01	TN
331	9109005.52	719556.215	169.01	TN
332	9109012.43	719558.899	169.01	TN
333	9109019.81	719561.259	169.01	TN
334	9108967.7	719535.845	168.42	TN
335	9108963.12	719542.872	168.42	TN
336	9108967.29	719524.119	168.42	TN
337	9108890.47	719518.35	167.567	TN
338	9108892.39	719509.435	167.567	TN
339	9108886.78	719530.156	167.567	TN
340	9108935.26	719528.35	168.423	TN
341	9108940.1	719516.984	168.423	TN
342	9108933.58	719541.672	168.423	TN
343	9108809.47	719488.76	165.01	BZ
344	9108805.65	719476.19	165	ESQ

345	9108800	719493.98	165	ESQ
346	9108847.16	719505.705	166.012	TN
347	9108849	719496.083	166.012	TN
348	9108841.41	719516.948	166.012	TN
349	9108822.87	719481.879	165.03	CAL
350	9108814.5	719507.058	165.03	TN
351	9108814.1	719480.306	165.03	TN
352	9108806.17	719507.709	165.03	TN
353	9108794.04	719577.729	163.25	TN
354	9108806.85	719582.352	163.25	TN
355	9108783.13	719572.475	163.25	TN
356	9108863.67	719346.663	166.21	TN
357	9108877.5	719355.225	166.21	TN
358	9108846.83	719342.339	166.21	TN
359	9109024.27	719518.107	170.012	TN
360	9109033.01	719522.111	170.012	TN
361	9109020.6	719511.517	170.012	TN
362	9109024.82	719497.96	170.21	TN
363	9109033.65	719491.504	170.21	TN
364	9109032.23	719502.739	170.21	TN
365	9109039.16	719502.35	170.21	TN
366	9109041.24	719493.784	170.21	TN
367	9109026.8	719487.715	170.21	TN
368	9109033.65	719491.504	170.21	TN
369	9109039.4	719442.958	170.89	TN
370	9109046.43	719444.796	170.89	TN
371	9109055.08	719448.439	170.89	TN
372	9109055.09	719414.652	171.12	TN
373	9109062.94	719416.427	171.12	TN
374	9109048.63	719412.71	171.12	TN
375	9109066.18	719384.488	172.56	TN
376	9109072.48	719389.333	172.56	TN
377	9109057.96	719382.17	172.56	TN
378	9109075.02	719384.64	172.56	TN
379	9109076.16	719379.69	172.56	TN
380	9109069.53	719377.019	172.56	TN
381	9109060.64	719373.394	172.56	TN
382	9109079.65	719338.676	173.89	TN
383	9109074.55	719329.062	173.89	TN
384	9109089.65	719336.454	173.89	TN
385	9109093.44	719291.57	174.52	TN

386	9109102.36	719293.573	174.52	TN
387	9109085.77	719286.933	174.52	TN
388	9109104	719258.444	175.12	TN
389	9109097.02	719254.191	175.12	TN
390	9109112.28	719261.075	175.12	TN
391	9109109.84	719233.693	176.89	TN
392	9109118.84	719235.129	176.89	TN
393	9109106.71	719230.952	176.89	TN
394	9109069.33	719506.608	172.1	TN
395	9109069.46	719504.485	172.1	TN
396	9109067.42	719509.614	172.1	TN
397	9109083.93	719512.122	172.35	TN
398	9109085.05	719508.972	172.35	TN
399	9109088.06	719509.041	172.35	TN
400	9109091.61	719509.914	172.35	TN
401	9109090.92	719513.882	172.35	TN
402	9109088.84	719516.152	172.35	TN
403	9109083.22	719514.436	172.35	TN
404	9109114.48	719520.642	173.14	TN
405	9109113.38	719522.932	173.14	TN
406	9109115.6	719518.571	173.14	TN
407	9109134.45	719527.203	174.01	TN
408	9109135.91	719523.295	174.01	TN
409	9109141.57	719524.092	174.01	TN
410	9109139.06	719523.884	174.01	TN
411	9109133.84	719529.888	174.01	TN
412	9109140.61	719528.67	174.01	TN
413	9109139.69	719531.674	174.01	TN
414	9109171.65	719537.495	175.13	TN
415	9109169.89	719540.894	175.13	TN
416	9109172.16	719534.686	175.13	TN
417	9109202.44	719547.851	176.11	TN
418	9109202.91	719545.119	176.11	TN
419	9109201.92	719550.669	176.11	TN
420	9109216.46	719552.215	177.456	TN
421	9109218.62	719548.868	177.456	TN
422	9109217.19	719555.33	177.456	TN
423	9109098.92	719391.767	174.1	TN
424	9109100	719388.447	174.1	TN
425	9109096.9	719394.504	174.1	TN
426	9109118.32	719397.806	175.32	TN

427	9109119.61	719394.352	175.32	TN
428	9109118.16	719401.49	175.32	TN
429	9109121.68	719402.675	175.32	TN
430	9109121.68	719391.929	175.32	TN
431	9109124.35	719392.647	175.32	TN
432	9109127.13	719393.264	175.32	TN
433	9109124.56	719403.5	175.32	TN
434	9109126.26	719399.023	175.32	TN
435	9109147.24	719405.854	176.254	TN
436	9109145.95	719409.477	176.25	TN
437	9109147.98	719403.093	176.25	TN
438	9109167.2	719411.911	177.01	TN
439	9109166.36	719415.707	177.01	TN
440	9109167.9	719409.173	177.01	TN
441	9109173.5	719409.777	177.01	TN
442	9109177.77	719410.336	177.01	TN
443	9109176.5	719416.182	177.01	TN
444	9109173.56	719419.536	177.01	TN
445	9109167.88	719418.7	177.01	TN
446	9109170.76	719419.282	177.01	TN
447	9109171.07	719408.259	177.01	TN
448	9109204.27	719422.872	177.32	TN
449	9109207.2	719419.915	177.32	TN
450	9109205.7	719427.716	177.32	TN
451	9109240.59	719433.485	177.865	TN
452	9109238.05	719437.591	177.865	TN
453	9109240.46	719430.069	177.865	TN
454	9109164.6	719260.335	178.25	TN
455	9109167.42	719261.298	178.25	TN
456	9109162.36	719258.671	178.25	TN
457	9109151.85	719302.525	177.56	TN
458	9109154.68	719303.003	177.56	TN
459	9109149.3	719301.473	177.56	TN
460	9109141.38	719338.386	177.01	TN
461	9109138.27	719337.599	177.01	TN
462	9109144.64	719339.333	177.01	TN
463	9109110.92	719436.271	175.23	TN
464	9109115.2	719435.764	175.23	TN
465	9109109.41	719432.125	175.23	TN
466	9109100	719474.944	173.12	TN
467	9109096.59	719470.703	173.12	TN

468	9109102.44	719474.15	173.12	TN
469	9109146	719499.03	174.12	TN
470	9109143.8	719497.587	174.12	TN
471	9109149.37	719498.529	174.12	TN
472	9109150.66	719483.275	176.1	TN
473	9109153.56	719484.783	176.1	TN
474	9109148.71	719481.512	176.1	TN
475	9109155.83	719467.577	177.01	TN
476	9109159.75	719468.874	177.01	TN
477	9109153.7	719465.152	177.01	TN
478	9109161.31	719465.981	177.01	TN
479	9109162.56	719462.853	177.01	TN
480	9109159.02	719461.093	177.01	TN
481	9109155.62	719458.882	177.01	TN
482	9109164.79	719440.812	176.99	TN
483	9109162.25	719439.664	176.99	TN
484	9109168.85	719442.242	176.99	TN
485	9109182.29	719383.889	178.21	TN
486	9109180.77	719380.997	178.21	TN
487	9109187.12	719382.408	178.21	TN
488	9109181.95	719358.888	179.12	TN
489	9109187.97	719364.438	179.12	TN
490	9109191.84	719366.923	179.12	TN
491	9109192.61	719362.657	179.12	TN
492	9109193.45	719358.649	179.12	TN
493	9109190.14	719356.967	179.12	TN
494	9109187.3	719355.084	179.12	TN
495	9109196.05	719336.785	179.68	TN
496	9109194.2	719334.04	179.68	TN
497	9109199.11	719335.593	179.68	TN
498	9109202.43	719315.476	178.21	TN
499	9109205.56	719316.248	178.21	TN
500	9109206.84	719313.296	178.21	TN
501	9109207.45	719310.074	178.21	TN
502	9109204.31	719309.111	178.21	TN
503	9109201.94	719307.122	178.21	TN
504	9109199.77	719314.229	178.21	TN
505	9109210.34	719289.347	179.01	TN
506	9109208.93	719284.217	179.01	TN
507	9109213.84	719287.324	179.01	TN
508	9109215.92	719261.335	179.86	TN

509	9109219.48	719262.794	179.86	TN
510	9109221.21	719263.184	179.86	TN
511	9109221.98	719372.141	178.01	TN
512	9109221.16	719374.826	178.01	TN
513	9109222.24	719369.301	178.01	TN
514	9109241.93	719377.696	178.64	TN
515	9109243.36	719375.747	178.64	TN
516	9109241.56	719381.054	178.64	TN
517	9109266.96	719382.953	179	TN
518	9109266.24	719385.653	179	TN
519	9109265.46	719388.348	179	TN
520	9109273.65	719333.853	180.1	TN
521	9109274.48	719330.042	180.1	TN
522	9109273.15	719336.327	180.1	TN
523	9109254	719327.376	179.01	TN
524	9109255.62	719325.329	179.01	CAL
525	9109255.67	719330.994	179.01	TN
526	9109236.88	719322.147	178.24	TN
527	9109237.1	719319.676	178.24	TN
528	9109234.6	719324.56	178.24	TN
529	9109192	719475.253	176.56	TN
530	9109191.57	719478.504	176.56	TN
531	9109192.09	719472.914	176.56	TN
532	9109223.26	719484.703	177.21	TN
533	9109221.72	719487.708	177.21	TN
534	9109223.15	719482.393	177.21	TN

Tabla 24. calculo volúmenes en corte y relleno.

PROGRESIVA	VOLUMEN DE CORTE (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	VOLUMEN ACUMULAD DE CORTE (m3)	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO (m3)
0+005.63	0	0	0	0
0+020.00	12.67	0.74	12.67	0.74

0+030.00	11.7	0.32	24.37	1.07
0+033.63	17.25	0.01	41.62	1.07
0+040.00	32.74	0	74.36	1.07
0+045.50	0	0	0	0
0+050.00	24.21	0	24.21	0
0+060.00	26.61	0	50.82	0
0+070.00	26.37	0	77.19	0
0+072.09	32.36	0	109.55	0
0+080.00	47.76	0	157.31	0
0+090.00	0	0	0	0
0+100.00	34.52	0.09	34.52	0.09
0+110.00	5.4	11.84	39.93	11.93
0+116.88	0	37.09	39.93	49.02
0+120.00	0	52	39.93	101.02
0+140.00	0	47.92	39.93	148.94
0+146.36	0	34.47	39.93	183.41
0+150.00	2.44	17.62	42.37	201.03
0+150.57	8.6	5.38	50.97	206.41
0+160.00	18.89	0.77	69.86	207.18
0+170.67	28.86	0	98.71	207.18
0+171.19	35.85	0	134.56	207.18
0+180.00	34.07	0	168.63	201.45
0+183.17	24.98	0	193.61	207.18
0+190.00	31.65	0	225.26	207.18
0+200.00	31.27	0.23	256.53	207.41
0+210.00	19.19	0.61	275.72	208.02
0+220.00	0	0	0	0

0+230.00	0.06	25.61	0.06	25.61
0+240.00	0.18	19.36	0.24	44.96
0+241.64	1.62	13.65	1.85	58.61
0+247.48	5.44	10.99	7.29	69.6
0+250.00	3.97	16.35	11.26	85.95
0+250.89	0	29.77	11.26	115.72
0+260.00	0	38.66	11.26	154.38
0+280.00	0	53.89	11.26	208.27
0+283.97	0	58.62	11.26	266.89
0+285.88	0.89	36.63	12.14	303.52
0+290.00	0	0	0	0
0+290.92	21.03	4.01	21.03	4.01
0+300.00	8.2	3.46	29.23	7.47
0+303.40	3.56	5.73	32.79	13.2
0+320.00	0.6	6.98	33.39	20.18
0+322.83	0.39	15.73	33.77	35.91
0+328.71	0	23.22	33.77	59.13
0+340.00	0.01	20.51	33.78	79.64
0+342.95	2.46	10.81	36.24	90.45
0+350.00	10.97	0.03	47.22	90.48
0+350.33	13.57	0	60.78	90.48
0+357.21	14.02	0	74.81	90.48
0+360.00	18.84	0	93.64	90.48
0+371.95	25.72	0.01	119.36	90.49
0+380.00	19.75	0.95	139.1	91.44
0+381.17	3.89	3.09	143	94.53
0+387.70	0.13	7.33	143.13	101.85

0+387.98	0.81	10.96	143.94	112.81
0+390.00	0.68	10.34	144.62	123.15
0+394.78	2.76	8.63	147.38	131.78
0+400.00	7.92	4.39	155.3	136.17
0+406.33	17.04	0.36	172.34	136.53
0+410.00	31.72	0.04	204.06	136.57
0+420.00	30	0.45	234.06	137.03
0+423.30	0	0	0	0
0+429.17	0	25.11	0	25.11
0+430.00	0	41.7	0	66.81
0+438.26	0	43.26	0	110.07
0+440.00	0	32.9	0	142.97
0+440.16	0	19.17	0	162.14
0+453.22	0.01	9.21	0.01	171.36
0+457.27	4.91	3.55	4.92	174.9
0+460.00	18.46	0	23.38	174.9
0+470.00	29.69	0	53.07	174.9
0+478.18	31.32	0	84.39	174.9
0+480.00	23.28	0	107.67	174.9
0+482.28	14.83	0	122.5	174.9
0+487.61	10.19	0	132.69	174.9
0+490.00	20.26	0.13	152.95	175.03
0+499.09	21.09	0.51	174.04	175.54
0+500.00	16.01	0.37	190.05	175.91
0+510.00	20.6	0	210.65	175.91
0+516.25	12.15	0	222.8	175.91
0+520.00	3.36	4.36	226.16	180.27

0+530.00	0	13.17	226.16	193.44
0+533.48	7.22	8.97	233.38	202.41
0+538.25	13.72	3.69	247.1	206.09
0+540.00	10.65	3.53	257.75	209.62
0+543.94	0	0	0	0
0+549.62	10.13	1.62	10.13	1.62
0+560.00	2.14	14.21	12.26	15.83
0+574.50	0.7	21.83	12.96	37.66
0+580.00	1.41	10.19	14.37	47.85
0+584.01	3.37	2.09	17.74	49.94
0+590.00	2.3	2.3	20.04	52.25
0+597.23	0.15	15.84	20.19	68.09
0+599.49	0	37.07	20.19	105.16
0+600.00	0	47.56	20.19	152.72
0+620.00	0	54.09	20.19	206.81
0+624.49	0	0	0	0
0+630.00	12.62	4.2	12.62	4.2
0+633.48	3.75	5.46	16.37	9.66
0+640.00	9.35	3.37	25.72	13.03
0+650.00	20.46	0.6	46.18	13.63
0+650.39	21.36	0	67.54	13.63
0+658.87	16.75	0	84.29	13.63
0+660.00	15.37	0.22	99.66	13.85
0+670.00	8.71	3.17	108.37	17.02
0+674.19	1.53	19.64	109.91	36.66
0+680.00	0	0	0	0
0+697.99	0	25.11	0	25.11

0+698.03	0	41.7	0	66.81
0+700.00	0	43.26	0	110.07
0+709.73	0	32.9	0	142.97
0+710.00	0	19.17	0	162.14
0+716.39	0.01	9.21	0.01	171.36
0+720.00	4.91	3.55	4.92	174.9
0+721.44	18.46	0	23.38	174.9
0+729.88	29.69	0	53.07	174.9
0+730.00	31.32	0	84.39	174.9
0+731.71	23.28	0	107.67	174.9
0+740.00	14.83	0	122.5	174.9
0+740.34	10.19	0	132.69	174.9
0+748.97	20.26	0.13	152.95	175.03
0+750.00	21.09	0.51	174.04	175.54
0+760.00	16.01	0.37	190.05	175.91
0+760.35	20.6	0	210.65	175.91
0+761.54	12.15	0	222.8	175.91
0+770.00	3.36	4.36	226.16	180.27
0+775.60	0	13.17	226.16	193.44
0+780.00	7.22	8.97	233.38	202.41
0+787.88	13.72	3.69	247.1	206.09
0+790.00	10.65	3.53	257.75	209.62
0+795.22	0	0	0	0
0+796.55	21.03	4.01	21.03	4.01
0+800.00	8.2	3.46	29.23	7.47
0+817.50	3.56	5.73	32.79	13.2
0+820.00	0.6	6.98	33.39	20.18

0+825.38	0.39	15.73	33.77	35.91
0+830.00	0	23.22	33.77	59.13
0+833.86	0.01	20.51	33.78	79.64
0+839.10	2.46	10.81	36.24	90.45
0+840.00	10.97	0.03	47.22	90.48
0+842.34	13.57	0	60.78	90.48
0+850.00	14.02	0	74.81	90.48
0+856.41	18.84	0	93.64	90.48
0+860.00	25.72	0.01	119.36	90.49
0+880.00	19.75	0.95	139.1	91.44
0+881.25	3.89	3.09	143	94.53
0+888.89	0.13	7.33	143.13	101.85
0+890.00	0.81	10.96	143.94	112.81
0+895.25	0.68	10.34	144.62	123.15
0+900.00	2.76	8.63	147.38	131.78
0+908.24	7.92	4.39	155.3	136.17
0+920.00	17.04	0.36	172.34	136.53
0+921.23	31.72	0.04	204.06	136.57
0+940.00	30	0.45	234.06	137.03
0+950.00	0	0	0	0
0+958.76	12.62	4.2	12.62	4.2
0+960.00	3.75	5.46	16.37	9.66
0+960.13	9.35	3.37	25.72	13.03
0+964.07	20.46	0.6	46.18	13.63
0+970.00	21.36	0	67.54	13.63
0+973.87	16.75	0	84.29	13.63
0+980.00	15.37	0.22	99.66	13.85

0+983.67	8.71	3.17	108.37	17.02
1+000 .00	1.53	19.64	109.91	36.66
1+020.00	0	0	0	0
1+022.58	34.52	0.09	34.52	0.09
1+02 3.70	5.4	11.84	39.93	11.93
1+027 .58	0	37.09	39.93	49.02
1+030 .00	0	52	39.93	101.02
1+034.04	0	47.92	39.93	148.94
1+040 .00	0	34.47	39.93	183.41
1+044 .37	2.44	17.62	42.37	201.03
1+060 .00	8.6	5.38	50.97	206.41
1+0 80.00	18.89	0.77	69.86	207.18
1+083.28	28.86	0	98.71	207.18
1+087.21	35.85	0	134.56	207.18
1+090 .00	34.07	0	168.63	207.18
1+100 .00	24.98	0	193.61	207.18
1+114.46	31.65	0	225.26	207.18
1+120.00	31.27	0.23	256.53	207.41
1+132.36	19.19	0.61	275.72	208.02
1+140.00	0	0	0	0
1+150.26	99.96	0.01	99.96	0.01
1+160.00	96.52	0	196.48	0.01
1+166 .84	93.09	0	289.57	0.01
1+170.00	72.28	0.7	361.85	0.71
1+177.97	45.21	0.69	407.05	1.41
1+178.55	34.43	20.82	441.49	22.23
1+180.00	0.2	25.43	441.68	47.66

1+189.17	0.01	12.43	441.69	60.09
1+190.00	0.01	23	441.71	83.08
1+190.25	0.04	18.18	441.75	101.26
1+200.00	1.63	3.98	443.38	105.24
1+220.00	8.35	1.05	451.73	106.29
1+223.35	8.33	0.56	460.07	106.85
1+229.16	3.44	2.29	463.5	109.14
1+230.00	0	0	0	0
1+230.35	21.03	4.01	21.03	4.01
1+240.00	8.2	3.46	29.23	7.47
1+241.12	3.56	5.73	32.79	13.2
1 +258.89	0.6	6.98	33.39	20.18
1 +260.00	0.39	15.73	33.77	35.91
1 +280.00	0	23.22	33.77	59.13
1+281.83	0.01	20.51	33.78	79.64
1 +286.86	2.46	10.81	36.24	90.45
1 +290.00	10.97	0.03	47.22	90.48
1 +291.86	13.57	0	60.78	90.48
1+297.80	14.02	0	74.81	90.48
1 +300.00	18.84	0	93.64	90.48
1+301.88	0.89	36.63	12.14	303.52
1+310.00	0	0	0	0
1 +320.00	21.03	4.01	21.03	4.01
1 +340.00	8.2	3.46	29.23	7.47
1+340.78	3.56	5.73	32.79	13.2
1+345.34	0.6	6.98	33.39	20.18
1 +350.00	0.39	15.73	33.77	35.91

1+360.00	0	23.22	33.77	59.13
1+367.74	0.01	20.51	33.78	79.64
1+379.94	2.46	10.81	36.24	90.45
1+380.00	10.97	0.03	47.22	90.48
1+392.14	13.57	0	60.78	90.48
1+400.00	14.02	0	74.81	90.48
1+420.00	18.84	0	93.64	90.48
1+425.51	25.72	0.01	119.36	90.49
1+428.32	19.75	0.95	139.1	91.44
1+430.00	3.89	3.09	143	94.53
1+431.04	0.13	7.33	143.13	101.85
1+431.12	0.81	10.96	143.94	112.81
1+431.24	0.68	10.34	144.62	123.15
1+440.00	2.76	8.63	147.38	131.78
1+458.96	7.92	4.39	155.3	136.17
1+460.00	17.04	0.36	172.34	136.53
1+472.13	31.72	0.04	204.06	136.57
1+476.51	30	0.45	234.06	137.03
1+480.00	0	0	0	0
1+486.92	0	25.11	0	25.11
1+494.06	0	41.7	0	66.81
1+500.00	0	43.26	0	110.07
1+520.00	0	32.9	0	142.97
1+521.26	0	19.17	0	162.14
1+528.93	18.89	0.77	69.86	207.18
1+530.00	28.86	0	98.71	207.18
1+534.16	35.85	0	134.56	207.18

1+540.00	34.07	0	168.63	207.18
1+540.75	24.98	0	193.61	207.18
1+552.58	31.65	0	225.26	207.18
1+560.00	31.27	0.23	256.53	207.41
1+580.00	19.19	0.61	275.72	208.02
1+583.37	0	0	0	0
1+590.00	99.96	0.01	99.96	0.01
1+591.49	96.52	0	196.48	0.01
1+592.43	93.09	0	289.57	0.01
1+595.57	72.28	0.7	361.85	0.71
1+600.00	45.21	0.69	407.05	1.41
1+607.78	34.43	20.82	441.49	22.23
1+620.00	0.2	25.43	441.68	47.66
1+628.87	0.01	12.43	441.69	60.09
1+640.00	0.01	23	441.71	83.08
1+646.09	0.04	18.18	441.75	101.26
1+646.69	1.63	3.98	443.38	105.24
1+646.88	8.35	1.05	451.73	106.29
1+650.00	8.33	0.56	460.07	106.85
1+660.00	3.44	2.29	463.5	109.14
1+663.31	0	0	0	0
1+680.00	21.03	4.01	21.03	4.01
1+680.29	8.2	3.46	29.23	7.47
1+690.00	3.56	5.73	32.79	13.2
1+692.38	0.6	6.98	33.39	20.18
1+692.86	5.4	11.84	39.93	11.93
1+700.00	0	37.09	39.93	49.02

1+702.21	0	52	39.93	101.02
1 +705.44	0	47.92	39.93	148.94
1+710.00	0	34.47	39.93	183.41
1+720.00	2.44	17.62	42.37	201.03
1+740.00	8.6	5.38	50.97	206.41
1+740.82	18.89	0.77	69.86	207.18
1+743.80	28.86	0	98.71	207.18
1+744.35	35.85	0	134.56	207.18
1+747.24	34.07	0	168.63	207.18
1+750.00	24.98	0	193.61	207.18
1+753.65	31.65	0	225.26	207.18
1+758.46	31.27	0.23	256.53	207.41
1+760.00	19.19	0.61	275.72	208.02
1+772.36	0	0	0	0
1+780.00	0.06	25.61	0.06	25.61
1+786.26	0.18	19.36	0.24	44.96
1+788.44	1.62	13.65	1.85	58.61
1+792.56	5.44	10.99	7.29	69.6
1+800.00	3.97	16.35	11.26	85.95
1+804.33	0	29.77	11.26	115.72
1+805.36	0	38.66	11.26	154.38
1+810.00	0	53.89	11.26	208.27
1+820.00	0	58.62	11.26	266.89
1+821.97	0.89	36.63	12.14	303.52
1+822.29	0	0	0	0
1 +825.16	21.03	4.01	21.03	4.01
1+830.00	8.2	3.46	29.23	7.47

1+839.06	3.56	5.73	32.79	13.2
1+840.00	0.6	6.98	33.39	20.18
1+846.98	0.39	15.73	33.77	35.91
1+850.00	0	23.22	33.77	59.13
1+851.95	0.01	20.51	33.78	79.64
1+854.89	2.46	10.81	36.24	90.45
1+860.00	10.97	0.03	47.22	90.48
1+861.20	13.57	0	60.78	90.48
1+870.00	14.02	0	74.81	90.48
1+878.79	18.84	0	93.64	90.48
1+880.00	25.72	0.01	119.36	90.49
1+893.80	19.75	0.95	139.1	91.44
1+900.00	3.89	3.09	143	94.53
1+902.57	0.13	7.33	143.13	101.85
1+905.72	0.81	10.96	143.94	112.81
1+920.00	0.68	10.34	144.62	123.15
1+930.00	2.76	8.63	147.38	131.78
1+932.66	7.92	4.39	155.3	136.17
1+940.00	17.04	0.36	172.34	136.53
1+942.22	31.72	0.04	204.06	136.57
1+942.29	30	0.45	234.06	137.03
1+950.00	0	0	0	0
1+960.00	0	25.11	0	25.11
1+961.93	0	41.7	0	66.81
1+970.00	0	43.26	0	110.07
1+971.56	0	32.9	0	142.97
1+980.00	0	19.17	0	162.14

1+981.63	0.01	9.21	0.01	171.36
2+000.00	4.91	3.55	4.92	174.9
2+005.73	18.46	0	23.38	174.9
2+010.00	29.69	0	53.07	174.9
2+015.93	31.32	0	84.39	174.9
2+020.00	23.28	0	107.67	174.9
2+020.54	14.83	0	122.5	174.9
2+030.00	10.19	0	132.69	174.9
2+034.93	20.26	0.13	152.95	175.03
2+040.00	21.09	0.51	174.04	175.54
2+053.92	16.01	0.37	190.05	175.91
2+060.00	20.6	0	210.65	175.91
2+070.00	12.15	0	222.8	175.91
2+075.59	3.36	4.36	226.16	180.27
2+079.44	0	13.17	226.16	193.44
2+080.00	7.22	8.97	233.38	202.41
2+085.87	13.72	3.69	247.1	206.09
2+090.00	10.65	3.53	257.75	209.62
2+092.83	0	0	0	0
2+096.15	10.13	1.62	10.13	1.62
2+098.05	2.14	14.21	12.26	15.83
2+100.00	0.7	21.83	12.96	37.66
2+109.69	1.41	10.19	14.37	47.85
2+120.00	3.37	2.09	17.74	49.94
2+121.33	2.3	2.3	20.04	52.25
2+126.97	0.15	15.84	20.19	68.09
2+130.00	0	37.07	20.19	105.16

2+135.06	0	47.56	20.19	152.72
2+137.21	0	54.09	20.19	206.81
2+139.10	0	0	0	0
2+140.00	12.62	4.2	12.62	4.2
2+147.44	3.75	5.46	16.37	9.66
2+150.00	9.35	3.37	25.72	13.03
2+160.24	20.46	0.6	46.18	13.63
2+161.56	21.36	0	67.54	13.63
2+170.00	16.75	0	84.29	13.63
2+175.03	15.37	0.22	99.66	13.85
2+180.00	8.71	3.17	108.37	17.02
2+183.05	1.53	19.64	109.91	36.66
2+186.35	0	0	0	0
2+190.00	0	25.11	0	25.11
2+190.48	0	41.7	0	66.81
2+191.08	0	43.26	0	110.07
2+200.00	0	32.9	0	142.97
2+211.56	0	19.17	0	162.14
2+219.46	0.01	9.21	0.01	171.36
2+220.00	4.91	3.55	4.92	174.9
2+227.36	18.46	0	23.38	174.9
2+229.99	29.69	0	53.07	174.9
2+230.00	31.32	0	84.39	174.9
2+238.54	23.28	0	107.67	174.9
2+240.00	14.83	0	122.5	174.9
2+260.00	10.19	0	132.69	174.9
2+266.27	20.26	0.13	152.95	175.03

2+268.75	21.09	0.51	174.04	175.54
2+270.00	16.01	0.37	190.05	175.91
2+275.07	20.6	0	210.65	175.91
2+280.00	12.15	0	222.8	175.91
2+286.46	3.36	4.36	226.16	180.27
2+300.00	0	13.17	226.16	193.44
2+304.17	7.22	8.97	233.38	202.41
2+318.38	13.72	3.69	247.1	206.09
2+320.00	10.65	3.53	257.75	209.62
2+328.93	0	0	0	0
2+330.00	21.03	4.01	21.03	4.01
2+331.06	8.2	3.46	29.23	7.47
2+339.48	3.56	5.73	32.79	13.2
2+340.00	0.6	6.98	33.39	20.18
2+344.28	0.39	15.73	33.77	35.91
2+350.00	0	23.22	33.77	59.13
2+360.00	0.01	20.51	33.78	79.64
2+369.95	2.46	10.81	36.24	90.45
2+370.00	10.97	0.03	47.22	90.48
2+378.39	13.57	0	60.78	90.48
2+380.00	14.02	0	74.81	90.48
2+380.71	18.84	0	93.64	90.48
2+381.88	25.72	0.01	119.36	90.49
2+390.00	19.75	0.95	139.1	91.44
2+391.47	3.89	3.09	143	94.53
2+400.00	0.13	7.33	143.13	101.85
2+420.00	0.81	10.96	143.94	112.81

2+430.00	0.68	10.34	144.62	123.15
2+430.38	2.76	8.63	147.38	131.78
2+433.46	7.92	4.39	155.3	136.17
2+440.00	17.04	0.36	172.34	136.53
2+452.13	31.72	0.04	204.06	136.57
2+459.27	30	0.45	234.06	137.03
2+460.00	0	0	0	0
2+466.42	12.62	4.2	12.62	4.2
2+477.10	3.75	5.46	16.37	9.66
2+480.00	9.35	3.37	25.72	13.03
2+495.60	20.46	0.6	46.18	13.63
2+500.00	21.36	0	67.54	13.63
2+505.33	16.75	0	84.29	13.63
2+510.00	15.37	0.22	99.66	13.85
2+514.11	8.71	3.17	108.37	17.02
2+515.64	1.53	19.64	109.91	36.66
2+520.00	0	0	0	0
2+522.24	34.52	0.09	34.52	0.09
2+530.00	5.4	11.84	39.93	11.93
2+535.13	10.97	0.03	47.22	90.48
2+540.00	13.57	0	60.78	90.48
2+540.61	14.02	0	74.81	90.48
2+548.02	18.84	0	93.64	90.48
2+550.00	25.72	0.01	119.36	90.49
2+553.01	19.75	0.95	139.1	91.44
2+558.27	3.89	3.09	143	94.53
2+560.00	0.13	7.33	143.13	101.85

2+574.19	0.81	10.96	143.94	112.81
2+580.00	0.68	10.34	144.62	123.15
2+585.75	2.76	8.63	147.38	131.78
2+586.93	7.92	4.39	155.3	136.17
2+590.00	17.04	0.36	172.34	136.53
2+590.10	31.72	0.04	204.06	136.57
2+594.34	30	0.45	234.06	137.03
2+600 .00	0	0	0	0
2+602.31	0	25.11	0	25.11
2+6 10.00	0	41.7	0	66.81
2+610 .28	0	43.26	0	110.07
2+620 .00	0	32.9	0	142.97
2+621 .78	0	19.17	0	162.14
2+62 3.88	0.01	9.21	0.01	171.36
2+629.01	4.91	3.55	4.92	174.9
2+6 30.00	18.46	0	23.38	174.9
2+640 .00	29.69	0	53.07	174.9
2+647 .70	31.32	0	84.39	174.9
2+649.19	23.28	0	107.67	174.9
2+650.00	14.83	0	122.5	174.9
2+657.84	10.19	0	132.69	174.9
2+660 .00	20.26	0.13	152.95	175.03
2+671 .52	21.09	0.51	174.04	175.54
2+680.00	16.01	0.37	190.05	175.91
2+687.38	20.6	0	210.65	175.91
2+690.00	12.15	0	222.8	175.91
2+700.00	3.36	4.36	226.16	180.27

2+707.68	0	13.17	226.16	193.44
2+710.00	7.22	8.97	233.38	202.41
2+710.43	13.72	3.69	247.1	206.09
2+720.00	10.65	3.53	257.75	209.62
2+722.23	0	0	0	0
2+736.78	10.13	1.62	10.13	1.62
2+740.00	2.14	14.21	12.26	15.83
2+760.00	0.7	21.83	12.96	37.66
2+765.01	1.41	10.19	14.37	47.85
2+770.00	3.37	2.09	17.74	49.94
2+771.18	2.3	2.3	20.04	52.25
2+775.69	0.15	15.84	20.19	68.09
2+776.54	0	37.07	20.19	105.16
2+780.00	0	47.56	20.19	152.72
2+788.07	0	54.09	20.19	206.81
2+800.00	0	0	0	0
2+818.25	10.97	0.03	47.22	90.48
2+820.00	13.57	0	60.78	90.48
2+826.98	14.02	0	74.81	90.48
2+828.52	18.84	0	93.64	90.48
2+830.00	25.72	0.01	119.36	90.49
2+837.66	19.75	0.95	139.1	91.44
2+840.00	3.89	3.09	143	94.53
2+857.07	0.13	7.33	143.13	101.85
2+860.00	0.81	10.96	143.94	112.81
2+869.77	0.68	10.34	144.62	123.15
2+870.00	2.76	8.63	147.38	131.78

2+878.38	7.92	4.39	155.3	136.17
2+880.00	17.04	0.36	172.34	136.53
2+881.76	31.72	0.04	204.06	136.57
2+887.00	30	0.45	234.06	137.03
2+890.00	0	0	0	0
2+895.98	0	25.11	0	25.11
2+900.00	0	41.7	0	66.81
2+920.00	0	43.26	0	110.07
2+925.91	0	32.9	0	142.97
2+930.00	0	19.17	0	162.14
2+933.28	0.01	9.21	0.01	171.36
2+940.00	4.91	3.55	4.92	174.9
2+953.40	18.46	0	23.38	174.9
2+960.00	29.69	0	53.07	174.9
2+965.01	31.32	0	84.39	174.9
2+976.61	23.28	0	107.67	174.9
2+980.00	14.83	0	122.5	174.9
2+997.73	10.19	0	132.69	174.9
3+000.00	20.26	0.13	152.95	175.03
3+010.00	21.09	0.51	174.04	175.54
3+013.91	16.01	0.37	190.05	175.91
3+018.34	20.6	0	210.65	175.91
3+018.52	12.15	0	222.8	175.91
3+020.00	3.36	4.36	226.16	180.27
3+038.94	0	13.17	226.16	193.44
3+040.00	7.22	8.97	233.38	202.41
3+050.00	13.72	3.69	247.1	206.09

3+060.00	10.65	3.53	257.75	209.62
3+061.24	0	0	0	0
3+070.00	10.13	1.62	10.13	1.62
3+077.85	2.14	14.21	12.26	15.83
3+080.00	0.7	21.83	12.96	37.66
3+081.92	1.41	10.19	14.37	47.85
3+085.33	3.37	2.09	17.74	49.94
3+088.74	2.3	2.3	20.04	52.25
3+090.00	0.15	15.84	20.19	68.09
3+098.04	0	37.07	20.19	105.16
3+100.00	0	47.56	20.19	152.72
3+111.23	0	54.09	20.19	206.81
3+120.00	0	0	0	0
3+124.42	7.92	4.39	155.3	136.17
3+127.65	17.04	0.36	172.34	136.53
3+145.43	31.72	0.04	204.06	136.57
3+150.00	30	0.45	234.06	137.03
3+151.88	0	0	0	0
3+158.05	12.62	4.2	12.62	4.2
3+160.00	3.75	5.46	16.37	9.66
3+161.54	9.35	3.37	25.72	13.03
3+163.33	20.46	0.6	46.18	13.63
3+164.23	21.36	0	67.54	13.63
3+170.00	16.75	0	84.29	13.63
3+180.00	15.37	0.22	99.66	13.85
3+197.35	8.71	3.17	108.37	17.02
3+200.00	1.53	19.64	109.91	36.66

3+203.14	0	0	0	0
3+210.00	34.52	0.09	34.52	0.09
3+210.81	5.4	11.84	39.93	11.93
3+215.39	0	37.09	39.93	49.02
3+220.00	0	52	39.93	101.02
3+224.28	0	47.92	39.93	148.94
3+240.00	0	34.47	39.93	183.41
3+244.93	2.44	17.62	42.37	201.03
3+250.00	8.6	5.38	50.97	206.41
3+259.65	18.89	0.77	69.86	207.18
3+260.00	28.86	0	98.71	207.18
3+260.86	35.85	0	134.56	207.18
3+26 3.19	34.07	0	168.63	207.18
3+270.00	24.98	0	193.61	207.18
TOTAL	6391.32	5032.36	55596.87	56917.36

**ANEXOS 06**  
**ESTUDIO DE SUELOS**

Tabla 25. Clasificación de Suelo AASHTO

Clasificación general Material Granular (35% o menos del total pase No.200)							
Grupo de clasificación	A-1		A-3	A-2			
	A-1.a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Análisis de tamices							
(porcentaje que pasa)							
No.10	50 max.						
No.40	30 max.	50 max.	51 min.				
No.200	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.
Características de la							
Fracción que pasa No.40							
Limite liquido				40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
Índice de plasticidad	6 max		NP	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
Tipos usuales de	Fragmentos pétreos,		Arena fina	Limos o grava arcillosas y arena			
Materiales que consta	Grava, y arena						
Valoración general	Excelente a bueno						
Del subgrupo							

Fuente: Principales of geotechnical Engineering Braja M. Das, 1998.

Tabla 26. Clasificación del suelo según SUCS.

Sistema de clasificación USCS						
Grueso (<50%pasa 0.08mm)						
Tipo de suelo	Símbolo	%pasa 5mm	%pasa 0.08mm	CU	CC	IP
Gravas	GW	<50	<5	>4	1 a 3	
	GP			≤6	<1 o >3	
	GM		>12			<0.73(wl-20) o <4
	GC					<0.73(wl-20) o >7
Arenas	SW	<50	<5	>6	1 a 3	
	SP			≤6	<1 o >3	
	SM		>12			<0.73(wl-20) o <4
	SC					<0.73(wl-20) o >4
Entre 5y 12% usar símbolo doble como GW-GC, GP-GM, SW-SM, SP-SC. respecto a la fabricación retenida en el tamiz 0.008mm						
si $IP=0.73(wl-20)$ o si el IP entre 4 y 7 e $IP>0.73(wl-20)$ usar el símbolo doble.; GM-GC, SM-SC						
En casos dudosos favorecer la clasificación menos PLASTICOS Ej. GW-GM en vez de GM-GC						
$Cu=(D60)/(D10)$				$Cu=D30^2/(D60.D10)$		

Sistema de clasificación USCS			
Finos (≥50%pasa 0.08mm)			
Tipo de suelo	símbolo	Lim Liq.	índice de plasticidad (IP)
Limos inorgánicos	ML	<50	<0.73(wl-20) o <4
	MH	>50	<0.73(wl-20)
Arcillas inorgánicas	CL	<50	>0.73(wl-20) o >7
	CH	>50	>0.73(wl-20)
Limos y arcillas inorgánicas	OL	<50	WL seco al horno ≤ 0.75 % de WL seco al aire libre
	OH	>50	
turba	pt	materia orgánica fibrosa se carboniza, se quema o se pone incandescente	
si $IP=0.73(wl-20)$ o si el IP entre 4 y 7 e $IP>0.73(wl-20)$ usar el símbolo doble.; CL-LM, CH-OH			
Si tiene olor orgánico debe determinarse adicionalmente WL seco al horno			
En casos dudosos favorecer la clasificación más PLASTICOS Ej. CH-MH en vez de CL-ML			
SI $WL=50$ ; CL- CH o ML - MH			

Fuente: Manual de mecánica de suelos clasificación (SUCS).

Documentación que acredita de nuestros resultados obtenidos de las muestras cuyo estudio se realizó en el AA HH. Armando Villanueva del Campo barrio 5b El Porvenir Trujillo La Libertad.



**LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES**

**RUC: 20559844846**

**ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(NORMA ASTM D-4253, ASTM D-4254)

**PROYECTO** : Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.

**UBICACIÓN** : Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.

**MATERIAL** : Terreno existente RESP. LAB: Y.M.J.Q

**COORDENADAS** : N 9108957.765 E 719078.597 TEC. LAB: R.G.P

**RESPONSABLE** : Walter Hugo Delgado Florián

**SOLICITANTE** : Alexander García Sesovia FECHA: 20/06/2020

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA** :01

**MUESTRA** :M-01

**PROF. (m)** :0.00-1.50

**DATOS DE ENSAYO**

LIMITE LIQUIDO			
Nº DE TARA	22	20	16
TARA + SUELO HUMEDO	21.76	20.98	22.2
TARA + SUELO SECO	19.48	19.1	20.42
AGUA	2.28	1.88	1.78
PESO DE TARA	7.12	7.65	8.12
PESO DEL SUELO SECO	12.36	11.45	12.3
% DE HUMEDAD	18.45	16.42	14.47
Nº DE GOLPES	15	24	33
LIMITE PLASTICO			
Nº DE TARA			
TARA + SUELO HUMEDO			
TARA + SUELO SECO			
AGUA			
PESO DE TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
LL:	16.0	%	
LP:		NP	%
IP:		NP	%

**% DE HUMEDAD A 25 GOLPES**



Observaciones:

Urb.Covicartí.Mz. I Lote 13

**TRUJILLO**

E- mail: [informes@cecapedcar.com](mailto:informes@cecapedcar.com)

*Ing. Ylliano M. Julca Quispe*  
Reg. C.I.P. 137519  
**JEFE LABORATORIO**

Telef. Cel: RPM.996968817

Fijo: 044 - 443876





**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(NORMA ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>MATERIAL</b>	: Terreno existente	<b>RESP. LAB:</b>	Y.M.J.Q
<b>COORDENADAS</b>	: N 9108957.765 E 719078.597	<b>TEC. LAB:</b>	R.G.P
<b>RESPONSABLE</b>	: Walter Hugo Delgado Florián		
<b>SOLICITANTE</b>	: Alexander García Segovia.	<b>FECHA:</b>	20/06/2020

DATOS DE LA MUESTRA	
<b>CALICATA</b>	: 01
<b>MUESTRA</b>	: M-01
<b>PROF. (m)</b>	: -0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO				
<b>MUESTRA</b>		<b>1</b>		
<b>Nº DE TARA</b>	:	<b>12</b>		
<b>PESO DE LA TARA</b>	:			
<b>TARA + SUELO HUMEDO</b>	:	<b>1000</b>		
<b>TARA + SUELO SECO</b>	:	<b>997</b>		
<b>PESO DEL AGUA</b>	:	<b>3</b>		
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>	:	<b>997</b>		
<b>% DELA HUMEDAD</b>	:	<b>0.3</b>		<b>0.3</b>

Observaciones:



*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Yuliana M. Juica Quispe  
 Reg. C.I.P. 137519  
 JEFE LABORATORIO



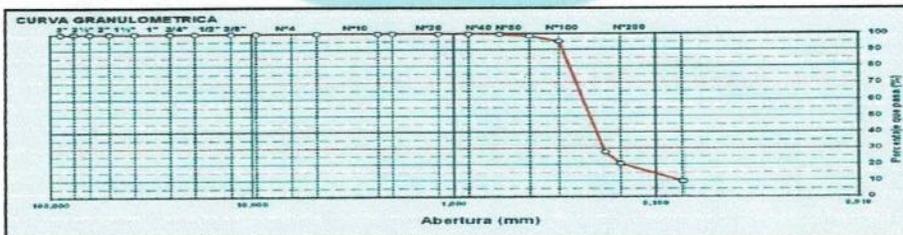
ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMISADO

(NORMA ASTM D-422)

Table with project details: PROYECTO, UBICACIÓN, MATERIAL, COORDENADAS, RESPONSABLE, SOLICITANTE, and dates.

DATOS DE LA MUESTRA: CALICATA, MUESTRA, PROF. (m)

DATOS DEL ENSAYO: Table with columns for TAMIZ, ABERT.mm, PESO RET., %RET.PARLC., %RET.AC., %Qº PASA, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA.



Urb.Covicortí.Mz. I Lote 13

TRUJILLO



Email: informes@cecaped.com

Ing. Yuliana M. Juica Quispe Reg. C.I.P. 137519 JEFE LABORATORIO

Telef. Cel: RPM.996968817

Fijo: 044 - 443876



**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(NORMA ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>MATERIAL</b>	: Terreno existente	<b>RESP. LAB:</b>	Y.M.J.Q
<b>COORDENADAS</b>	: N 9109255.615 E 719571.846	<b>TEC. LAB:</b>	R.G.P
<b>RESPONSABLE</b>	: Walter Hugo Delgado Florián		
<b>SOLICITANTE</b>	: Alexander García Segovia.	<b>FECHA:</b>	20/06/2020

DATOS DE LA MUESTRA	
<b>CALICATA</b>	: 02
<b>MUESTRA</b>	: M-01
<b>PROF. (m)</b>	: 0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO				
<b>MUESTRA</b>		1		
<b>Nº DE TARA</b>	:	25		
<b>PESO DE LA TARA</b>	:			
<b>TARA + SUELO HUMEDO</b>	:	1000		
<b>TARA + SUELO SECO</b>	:	997		
<b>PESO DEL AGUA</b>	:	3.5		
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>	:	996.5		
<b>% DELA HUMEDAD</b>	:	0.4		0.4

Observaciones:



*[Signature]*  
 Ing. Mariana M. Julca Quispe  
 Reg. C.I.P. 137519  
 JEFE LABORATORIO





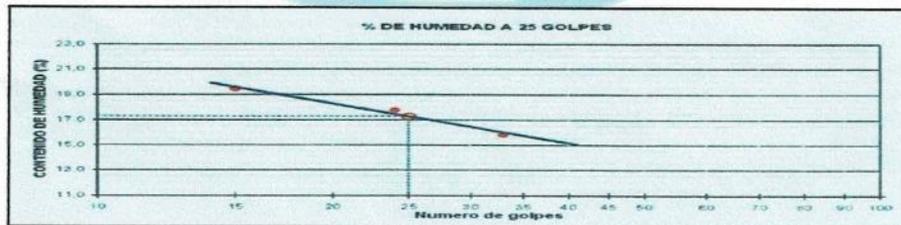
**ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA**

(NORMA ASTM D-4253, ASTM D-4254)

PROYECTO	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
UBICACIÓN	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
MATERIAL	: Terreno existente		
COORDENADAS	: N 9109255.615 E 719325.329.	RESP. LAB: Y.M.J.Q	Y.M.J.Q
RESPONSABLE	: Walter Hugo Delgado Florián	TEC. LAB: R.G.P	R.G.P
SOLICITANTE	: Walter Hugo Delgado Florián	FECHA: 20/06/2020	

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	:02
MUESTRA	:M-01
PROF. (m)	:0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO			
<b>LIMITE LIQUIDO</b>			
Nº DE TARA	22	7	16
TARA + SUELO HUMEDO	28.53	28.56	27.41
TARA + SUELO SECO	25.38	25.53	24.81
AGUA	3.15	3.05	2.6
PESO DE TARA	9.16	8.36	8.41
PESO DEL SUELO SECO	16.2	17.17	16.4
% DE HUMEDAD	19.44	17.76	15.85
Nº DE GOLPES	15	24	33
<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Nº DE TARA			
TARA + SUELO HUMEDO			
TARA + SUELO SECO			
AGUA			
PESO DE TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
LL:	17.30	%	
	LP:	NP	%
		IP:	NP %



Urb. Covicarti. Mz. I Lote 13

TRUJILLO

E-mail: informes@cecaped.com



Teléf. Cel: RPM.996968817

Fija: 044 - 443876

Ing. Yuliana M. Julca Quispe  
Reg. C.I.P. 137519  
JEFE LABORATORIO



**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(NORMA ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-Sb, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>UBICACIÓN</b>	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-Sb, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
<b>MATERIAL</b>	: Terreno existente	<b>RESP. LAB:</b>	Y.M.J.Q
<b>COORDENADAS</b>	: N 9109090.380 E 719571.846	<b>TEC. LAB:</b>	R.G.P
<b>RESPONSABLE</b>	: Walter Hugo Delgado Florián		
<b>SOLICITANTE</b>	: Alexander García Segovia.	<b>FECHA:</b>	20/06/2020

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>CALICATA</b>	: 03
<b>MUESTRA</b>	: M-01
<b>PROF. (m)</b>	: 0.00-1.50

**DATOS DE ENSAYO**

MUESTRA		1			
<b>Nº DE TARA</b>	:	1			
<b>PESO DE LA TARA</b>	:				
<b>TARA + SUELO HUMEDO</b>	:	1000			
<b>TARA + SUELO SECO</b>	:	995			
<b>PESO DEL AGUA</b>	:	5			
<b>PESO DEL SUELO SECO</b>	:	995			
<b>% DELA HUMEDAD</b>	:	0.5			0.5

Observaciones:





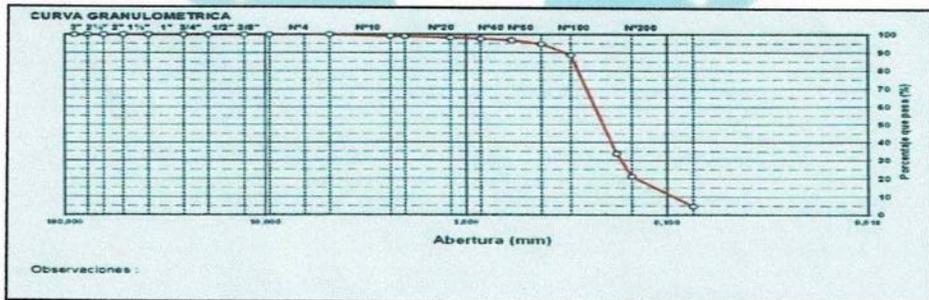
**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMISADO**

(NORMA ASTM D-2216)

<b>PROYECTO</b>	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.	<b>RESP. LAB:</b> Y.M.J.Q
<b>UBICACIÓN</b>	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.	<b>TEC. LAB:</b> R.G.P
<b>MATERIAL</b>	: Terreno existente	<b>FECHA:</b> 20/06/2020
<b>COORDENADAS</b>	: N 9109090.380 E 719571.846	
<b>RESPONSABLE</b>	: Walter Hugo Delgado Florián	
<b>SOLICITANTE</b>	: Alexander García Seeovia	

DATOS DE LA MUESTRA	
<b>CALICATA</b>	:03
<b>MUESTRA</b>	:M-01
<b>PROF. (m)</b>	:0.00-1.50

DATOS DEL ENSAYO							
TAMIZ	ABERT.mm	PESO RET.	%RET.PARLC.	%RET.AC.	%Q <sup>o</sup> PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3 1/2"	88.900					PESO TOTAL = 500 gr.	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500					PESO FRACCION FINC = 500 gr.	
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO = 17.30 %	
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO = NP %	
1"	25.400					INDICE PLASTICO = NP %	
3/4"	19.100					CLASF. AASHTO = A - 3 (0)	
1/2"	12.700					CLASF. SUCS = SP - SM	
3/8"	9.520						
1/4"	6.350						
Nº 04	4.760				100.000		
Nº 08	2.360	4.700	0.900	0.900	99.100		
Nº 10	2.000	0.400	0.100	1.000	99.000		
Nº 16	1.190	3.700	0.700	1.800	96.200		
Nº 20	0.840	2.800	0.600	2.300	97.700		
Nº 30	0.590	4.100	0.800	3.100	96.690		
Nº 40	0.420	9.700	1.900	5.100	94.900	% HUMEDAD P.S.ML P.S.S. % Humedad	
Nº 50	0.300	30.800	6.200	11.200	88.800	1000 995 0.5 %	
Nº 80	0.177	274.900	55.000	66.200	33.800		
Nº 100	0.149	62.600	12.600	78.700	21.300		
Nº 200	0.074	62.600	16.500	95.200	4.700		
<Nº 200		23.700	4.700	100.000			
Observaciones						Coef. Uniformidad	Indice de consistencia
Descripción del suelo: ARENA POBREMENTE GRANULADA CON LIMO						Coef. Curvatura	Pot. de expansion



Urb.Covicorti.Mz. | Lote 13

TRUJILLO

E-mail: informes@ceapied.com

Ing. Yuliana M. Juleta Quintos  
Reg. C.I.P. 137519  
JEFE LABORATORIO

Teléf. Cel: RPM.996968817

Fijo: 044 - 443876



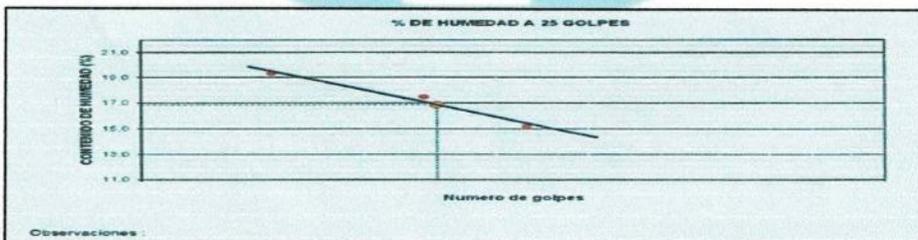
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA ASTM D-4253, ASTM D-4254)

PROYECTO	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.	RESP. LAB: Y.M.L.Q
UBICACIÓN	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.	TEC. LAB: R.G.P
MATERIAL	: Terreno existente	
COORDENADAS	: N 91090.380 E 719571.846	
RESPONSABLE	: Walter Hugo Delgado Florián	
SOLICITANTE	: Alexander Garcia Sezovia	FECHA: 20/06/2020

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	:03
MUESTRA	:M-01
PROF. (m)	:0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO				
<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
Nº DE TARA	39	42	47	
TARA + SUELO HUMEDO	33.6	36.2	34.8	
TARA + SUELO SECO	30.38	33.37	32.52	
AGUA	2.86	2.83	2.34	
PESO DE TARA	16	17.17	17.12	
PESO DEL SUELO SECO	14.8	16.2	15.4	
% DE HUMEDAD	19.32	17.47	15.19	
Nº DE GOLPES	15	24	33	
<b>LIMITE PLASTICO</b>				
Nº DE TARA				
TARA + SUELO HUMEDO				
TARA + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DE TARA				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
LL: 16.90 %	LP: NP %	IP: NP %		



Urb. Covicarti. Mz. I Lote 13

TRUJILLO

E-mail: informes@cecaped.com



Ing. Juliana M. Jutuca Quispe  
Reg. C.I.P. 137519  
JEFE LABORATORIO

Telef. Cel: RPM 996968817

Fijo: 044 - 443876



LABORATORIO DE

MATERIALES

RUC: 20559844846

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(NORMA ASTM D-2216)

PROYECTO	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
UBICACIÓN	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
MATERIAL	: Terreno existente	RESP. LAB:	Y.M.J.Q
COORDENADAS	: N 9108822.867 E 719481.879	TEC. LAB:	R.G.P
RESPONSABLE	: Walter Hugo Delgado Florián		
SOLICITANTE	: Alexander García Segovia.	FECHA:	20/06/2020

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: 04
MUESTRA	: M-01
PROF. (m)	: 0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO				
MUESTRA		1		
Nº DE TARA	:	26		
PESO DE LA TARA	:			
TARA + SUELO HUMEDO	:	1000		
TARA + SUELO SECO	:	997.5		
PESO DEL AGUA	:	4		
PESO DEL SUELO SECO	:	996.5		
% DELA HUMEDAD	:	0.45		0.45

Observaciones:


  
 Ing. *Walter Hugo Delgado Florián*
  
 Reg. C.I.P. 137519
   
 JEFE LABORATORIO

Urb. Covicarti, Mz. 1 Lote 13

Telef. Cel: RPM.996968817

TRUJILLO

E- mail: informes@cecapedcad.com

Fijo: 044 - 443876



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMISADO**

(NORMA ASTM D-2216)

**PROYECTO** : Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.  
**UBICACIÓN** : Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.  
**MATERIAL** : Terreno existente  
**COORDENADAS** : N 9108822.867 E 719481.879  
**RESPONSABLE** : Walter Hugo Delgado Florián  
**SOLICITANTE** : Alexander García Segovia

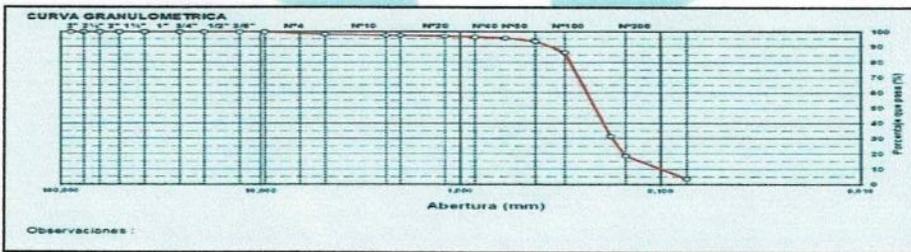
**RESP. LAB:** Y.M.J.Q  
**TEC. LAB:** R.G.P  
**FECHA:** 20/06/2020

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA** :04  
**MUESTRA** :M-01  
**PROF. (m)** :0.00-1.50

DATOS DEL ENSAYO						DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
TAMIZ	ABERT.mm	PESO RET.	%RET.PARLC.	%RET.AC.	%Qº PASA			
3½"	88.900					PESO TOTAL = 500 gr.		
3"	76.200					PESO FRACCION FINC = 500 gr.		
2½"	63.500					LIMITE LIQUIDO = 17.30 %		
2"	50.800					LIMITE PLASTICO = NP %		
1½"	38.100					INDICE PLASTICO = NP %		
1"	25.400					CLASF. AASHTO = A - 3 (0)		
¾"	19.100					CLASF. SUCS = SP - SM		
½"	12.700							
⅜"	9.520							
¼"	6.350							
Nº 04	4.760	9.000	1.01	1.600	100.000			
Nº 08	2.360	3.500	0.700	2.500	99.100			
Nº 10	2.000	0.600	0.100	2.600	99.000			
Nº 16	1.190	2.900	0.600	3.200	96.200			
Nº 20	0.840	2.600	0.500	3.700	97.700			
Nº 30	0.590	4.500	0.900	4.600	96.690			
Nº 40	0.420	10.200	2.000	6.700	94.900	% HUMEDAD	P.S.M.	P.S.S.
Nº 50	0.300	33.200	6.600	13.300	88.800	1000	997.5	0.45 %
Nº 80	0.177	275.700	55.100	68.400	33.800			
Nº 100	0.149	64.800	13.000	81.400	21.300			
Nº 200	0.074	74.800	15.000	86.400	4.700			
<Nº 200		18.2	3.600	100.000				

Observaciones: Coef. Uniformidad  
 Descripción del suelo: ARENA POBREMENTE GRANULADA CON LIMO Coef. Curvatura  
Pot. de expansion Indice de consistencia



Urb.Covicarti.Mz. | Lote 13

TRUJILLO

E-mail: informes@cecapedcad.com



Ing. Wilhans M. Julca Quispe  
Reg. C.I.P. 137519  
JEFE LABORATORIO

Teléf. Cel: RPM.996988817

Fijo: 044 - 443876



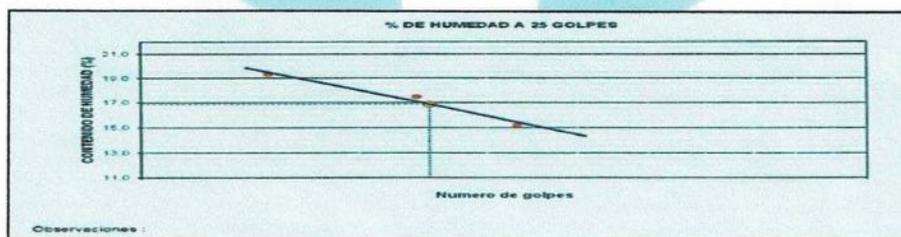
ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

(NORMA ASTM D-4253, ASTM D-4254)

PROYECTO	: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
UBICACIÓN	: Asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.		
MATERIAL	: Terreno existente	RESP. LAB:	Y.M.J.Q
COORDENADAS	: N 9108822.867 E 719481.879	TEC. LAB:	R.G.P
RESPONSABLE	: Walter Hugo Delgado Florián	FECHA:	20/06/2020
SOLICITANTE	: Alexander García Segovia		

DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	:04
MUESTRA	:M-01
PROF. (m)	:0.00-1.50

DATOS DE ENSAYO			
<b>LIMITE LIQUIDO</b>			
Nº DE TARA	62	6.99	16
TARA + SUELO HUMEDO	28.53	28.57	27.41
TARA + SUELO SECO	25.53	25.52	24.81
AGUA	3.15	3.05	2.6
PESO DE TARA	9.18	8.36	8.41
PESO DEL SUELO SECO	16.2	17.18	16.4
% DE HUMEDAD	19.44	17.76	15.85
Nº DE GOLPES	15	24	33
<b>LIMITE PLASTICO</b>			
Nº DE TARA			
TARA + SUELO HUMEDO			
TARA + SUELO SECO			
AGUA			
PESO DE TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
LL:	16.98	%	
LP:	NP	%	
IP:	NP	%	



Urb.Covicarti.Mz. | Lote 13

TRUJILLO

E- mail: informes@cecapedcad.com



Teléf. Cel: RPM.996968817

Fijo: 044 - 443876

**ANEXO 07**

**ESTUDIO DE DISEÑO DE**

**SANAMIENTO BASICO**

Consideraciones básicas para el diseño del sistema de red de agua potable en el AA HH. Armando Villanueva del campo barrió 5b El Porvenir.

Tabla 27. Tasa de crecimiento poblacional, según distrito 1993-2022.

Registro/Provincia/Distritos	Tasas intercensales			
	1981-1993	1993-2007	2007-2017	2017-2022
LA LIBERTAD	2.1	1.7	1.8	1.1
PROV. DE TRUJILLO	3.2	2.2	2.2	1.4
TRUJILLO	1.4	1.3	1.7	1.3
EL PORVENIR	0.5	4.0	2.1	0.7
FLORENCIA DE MORA	3.7	0.8	1.9	1.2
HUANCHACO	8.6	6.0	5.1	3.8
LA ESPERANZA	4.4	2.6	2.4	1.5
LAREDO	5.2	1.1	1.6	0.6
MOCHE	6.3	2.1	2.3	1.7
POROTO	6.3	-1.4	0.2	-1.5
ZALAVERRY	4.2	3.8	3.3	2
SIMBAL	3.2	0.9	2.2	-0.8
VICTOR LARCO HERRERA	5.9	2.0	2.1	1.4

Fuente: Compendio estadístico 2010-2011 ODEI La Libertad.

Tabla 28. Valores establecidos por la OMS.

Población	Clima	
	Frio	Caliente
Rural	100	10
2,000 – 10,000	120	150
10,000 – 50,000	150	200
50,000	200	250

Tabla 29. Valores establecidos por el fondo Perú Alemana.

Tipo de proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

Tabla 30. Parámetros de demanda de agua.

DATOS TÉCNICOS	AÑO BASE	AÑO 1
Nº DE VIVIENDAS TOTALES	403	403
Nº DE VIVIENDAS CON CONEXIONES DOMICILIARIAS	0	403
Nº DE VIVIENDAS CON PILETAS PÚBLICAS	0	2
Nº DE VIVIENDAS SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA	405	0
COBERTURA DE AGUA POTABLE (%)	0 %	100 %
DENSIDAD POR VIVIENDA (hab/viv)	5.00	5.00
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%)	1.50 %	1.50 %
POBLACIÓN TOTAL (HABITANTES)	2076	2108
POBLACIÓN CON CONEXIÓN DOMICILIARIA (RED PÚBLICA)	0	405
POBLACIÓN ABASTECIDA CON PILETAS PÚBLICAS	0	2
POBLACIÓN SIN SERVICIO DE AGUA POTABLE	403	0
POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL	2076	2108
POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA	0	0
Nº DE LOTES DE EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIA	1	1
Nº DE LOTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA	0	0
OTROS LOTES	0	0
POBLACIÓN ESCOLAR INICIAL Y PRIMARIA	9	9
POBLACIÓN ESCOLAR SECUNDARIA	0	0
PERDIDAS FÍSICAS (%)	35 %	20 %
CONSUMO DE AGUA POR CONEXIONES DOMICILIARIAS	60	120
CONSUMO DE AGUA POR PILETAS	30	50
CONSUMO DE AGUA POR ALUMNOS DE INICIAL Y PRIMARIA	15	15
CONSUMO DE AGUA POR ALUMNOS DE SECUNDARIA	30	30

Tabla 31.Cobertura de agua.

AÑO	POBLACIÓN	VIVIENDAS	COBERTURA TOTAL	POBLACIÓN SERVIDA	
				PILETA PUBLICAS	CONEX. DOM.
2019	2076	417	0	5	417
2020	2107	423	100	0	423
2021	2139	430	100	0	430
2022	2171	436	100	0	436
2023	2203	443	100	0	443
2024	2236	449	100	0	449
2025	2270	456	100	0	456
2026	2304	463	100	0	463
2027	2338	470	100	0	470
2028	2374	477	100	0	477
2029	2409	484	100	0	484
2030	2445	491	100	0	491
2031	2482	499	100	0	499
2032	2519	506	100	0	506
2033	2557	514	100	0	514
2034	2595	522	100	0	522
2035	2634	529	100	0	529
2036	2674	537	100	0	537
2037	2714	545	100	0	545
2038	2755	554	100	0	554
2039	2796	562	100	0	562

Tabla 32.Velocidades.

**PROYECTO**

*DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.*

**CÁLCULO DE LA POBLACIÓN**

**DEMANDA**

PERIODO	AÑO	POBLACION	QM	QMD	QMH
0	2019	2015	4.37	5.68	10.93
1	2020	2051	4.45	5.79	11.13
2	2021	2088	4.53	5.89	11.33
3	2022	2124	4.61	5.99	11.52
4	2023	2160	4.69	6.09	11.72
5	2024	2196	4.77	6.20	11.92
6	2025	2233	4.85	6.30	12.11
7	2026	2269	4.92	6.40	12.31
8	2027	2305	5.00	6.50	12.51
9	2028	2341	5.08	6.61	12.70
10	2029	2378	5.16	6.71	12.90
11	2030	2414	5.24	6.81	13.10
12	2031	2450	5.32	6.91	13.29
13	2032	2487	5.40	7.01	13.49
14	2033	2523	5.47	7.12	13.69
15	2034	2559	5.55	7.22	13.88
16	2035	2595	5.63	7.32	14.08
17	2036	2632	5.71	7.42	14.28
18	2037	2668	5.79	7.53	14.47
19	2038	2704	5.87	7.63	14.67
20	2039	2740	5.95	7.73	14.87

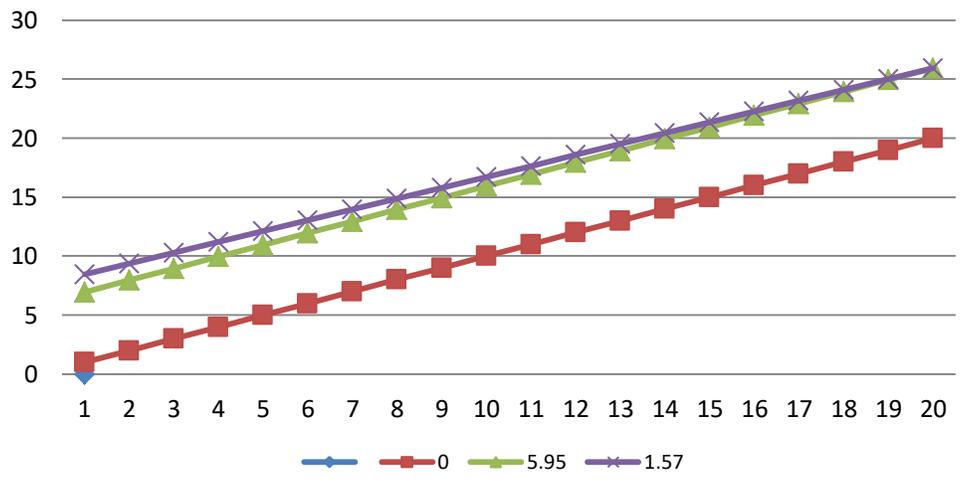
PERIODO	AÑO	POBLACION	QM	QMD	QMH
0	2020	2015	4.37	5.68	7.87
1	2021	2051	5.95	7.73	10.70
2	2022	2088	5.95	7.73	10.70
3	2023	2124	5.95	7.73	10.70
4	2024	2160	5.95	7.73	10.70
5	2025	2196	5.95	7.73	10.70
6	2026	2233	5.95	7.73	10.70
7	2027	2269	5.95	7.73	10.70
8	2028	2305	5.95	7.73	10.70
9	2029	2341	5.95	7.73	10.70

10	2030	2378	5.95	7.73	10.70
11	2031	2414	5.95	7.73	10.70
12	2032	2450	5.95	7.73	10.70
13	2033	2487	5.95	7.73	10.70
14	2034	2523	5.95	7.73	10.70
15	2035	2559	5.95	7.73	10.70
16	2036	2595	5.95	7.73	10.70
17	2037	2632	5.95	7.73	10.70
18	2038	2668	5.95	7.73	10.70
19	2039	2704	5.95	7.73	10.70
20	2040	2740	5.95	7.73	10.70

### BALANCE OFERTA- DEMANDA

PERIODO	AÑO	POBLACION	DEMANDA	OFERTA	BALANCE
0	2020	2015	4.37	5.95	1.57
1	2021	2051	4.45	5.95	1.50
2	2022	2088	4.53	5.95	1.42
3	2023	2124	4.61	5.95	1.34
4	2024	2160	4.69	5.95	1.26
5	2025	2196	4.77	5.95	1.18
6	2026	2233	4.85	5.95	1.10
7	2027	2269	4.92	5.95	1.02
8	2028	2305	5.00	5.95	0.94
9	2029	2341	5.08	5.95	0.87
10	2030	2378	5.16	5.95	0.79
11	2031	2414	5.24	5.95	0.71
12	2032	2450	5.32	5.95	0.63
13	2033	2487	5.40	5.95	0.55
14	2034	2523	5.47	5.95	0.47
15	2035	2559	5.55	5.95	0.39
16	2036	2595	5.63	5.95	0.31
17	2037	2632	5.71	5.95	0.24
18	2038	2668	5.79	5.95	0.16
19	2039	2704	5.87	5.95	0.08
20	2040	2740	5.95	5.95	0.00

## Balance Oferta - Demanda



PROYECTO : *DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.*

NUMERO DE TRAMOS : 26      NUMERO DE NUDOS : 26  
 FACTOR DE USO : 1      MAX. GRADIENTE M/Km : 10      0.01

NUMERO DE TRAMO	DE NUDO	A NUDO	LONG L(m)	DIAM D(mm)	COEF. H&W RNE OS- 050	CAUDAL Q(lps)	VELOCIDAD V(m/s)	PERDIDA DE CARGA	
								Hf(%)	Hf(m)
1	E	J1	227.90	110	150	14.53	1.273	0.17	0.04
2	J1	J2	200.00	110	150	13.28	1.118	0.17	0.03
3	J2	J3	50.20	90	150	13.15	1.050	0.25	0.01
4	J3	J4	79.20	90	150	11.25	1.045	0.25	0.02
5	J4	J5	51.80	90	150	14.20	1.038	0.25	0.01
6	J5	J6	52.78	32	150	12.35	1.025	1.99	0.11
7	J6	J7	55.04	32	150	10.38	1.015	1.99	0.11
8	J7	J8	66.10	32	150	12.32	1.011	1.99	0.13
9	J8	J9	52.60	25	150	12.32	0.998	3.26	0.17
10	J9	J10	200.00	25	150	10.99	0.875	3.26	0.65
11	J10	J21	142.82	25	150	10.78	0.848	3.26	0.47
12	J8	J15	147.29	25	150	9.65	0.750	3.26	0.48
13	J15	J22	48.80	25	150	10.21	0.854	3.26	0.16
14	J15	J20	89.84	25	150	8.35	0.785	3.26	0.29
15	J7	J16	98.80	25	150	10.85	0.812	3.26	0.32
16	J16	J19	45.60	25	150	13.25	0.759	3.26	0.15
17	J16	J17	45.12	25	150	12.87	0.879	3.26	0.15
18	J6	J23	200.00	25	150	10.57	0.832	3.26	0.65
19	J5	J25	70.00	32	150	9.35	0.775	1.99	0.14
20	J4	J26	98.80	32	150	8.57	0.985	1.99	0.20
21	J26	J24	101.80	25	150	6.76	0.675	3.26	0.33
22	J26	J27	72.20	25	150	11.88	0.688	3.26	0.24
23	J3	J11	147.20	32	150	10.64	0.824	1.99	0.29
24	J11	J14	160.00	25	150	12.87	0.712	3.26	0.52
25	J11	J12	48.80	25	150	10.78	0.698	3.26	0.16
26	J1	J13	209.22	32	150	9.87	0.698	1.99	0.42

2,761.91

**DATOS INICIALES:** **CALCULO HIDRAULICO GLOBAL**  
**DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.**

**I. UBICACIÓN:**

1 LOCALIDAD:	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO
2 DISTRITO:	ELPORVENIR
3 PROVINCIA:	TRUJILLO
4 REGIÓN:	LALIBERTAD

**II. BASE DE DATOS:**

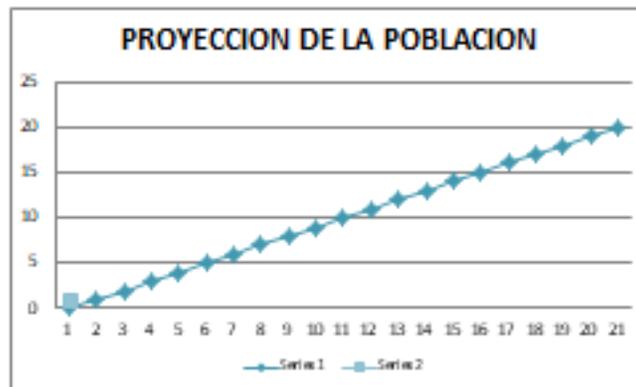
**II.1. ZONA EL PORVENIR Y ALREDEDORES:**

1 N° VIVIENDAS:	N-	405	viviendas
2 DENSIDAD:	r- ✓	4.975	hab/vivienda
3 POBLACIÓN ACTUAL:	P <sub>a</sub> -	2015	hab.
4 TASA DE CRECIMIENTO:	r-	1.8%	%
5 PERÍODO DE DISEÑO:	T-	20	Años
6 DOTACIÓN:	D-	107.31	lt/hab/día

El número de viviendas a instalar en la zona Asentamiento Humano Armando Villanueva del Campo

INEI		
PERIODO	AÑO	POBLACION
0	2020	2015
1	2021	2051
2	2022	2088
3	2023	2124
4	2024	2160
5	2025	2196
6	2026	2233
7	2027	2269
8	2028	2305
9	2029	2341
10	2030	2378
11	2031	2414
12	2032	2450
13	2033	2487
14	2034	2523
15	2035	2559
16	2036	2595
17	2037	2632
18	2038	2668
19	2039	2704
20	2040	2740

Página 1



**III. CALCULO DE CAUDAL DE DEMANDA DE AGUA (AÑO 2040):**

1 POBLACIÓN FUTURA: ZONA 1	$P_f = P_a (1 + r/100)^t$	2379	hab.
3 CONTRIBUCIÓN DOMÉSTICA:			
- % PERDIDAS		20%	
- CAUDAL PROMEDIO	$Q_p = P_f \times D / 3650$	3.58	lt/s

**CÁLCULO HIDRÁULICO****AGUA****DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.****1 UBICACIÓN**

1.1 LOCALIDAD:	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO
1.2 DISTRITO:	ELPORVENIR
1.3 PROVINCIA:	TRUJILLO
1.4 REGIÓN:	LA LIBERTAD

**2 DATOS**

2.1 POBLACION PROYECTADA A CUBRIR	2879 HAB
2.2 AREA TOTAL	<b>192904.094 M2</b>
2.3 DEMANDA TOTAL DE AGUA AL 2040	668 M3/DIA
2.4 DOTACION	107 lt / hab / dia
2.5 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	<b>K<sub>1</sub> = 1.3</b>
2.6 COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	<b>K<sub>2</sub> = 2.5</b>

**3 MEMORIA DE CALCULO****3.1 CAUDAL UNITARIO AREA DE INFLUENCIA**

3.1.1	POBLACIÓN A CUBRIR	2879 hab
3.1.2	CAUDAL PROMEDIO: $Q_p = P_f \times D / 86400(1-\%PERDIDAS)$	<b>3.58</b> lt/s
3.1.3	CAUDAL MÁXIMO DIARIO: $Q_{md} = K_1 \times Q_p$	4.65 lt/s
3.1.4	CAUDAL MÁXIMO HORARIO: $Q_{mh} = K_2 \times Q_p$	8.94 lt/s
3.1.5	CAUDAL MÁXIMO MAXIMORUM: $Q_{MM} = k_1 \times K_2 \times Q_p$	11.62 lt/s
3.1.6	VOLUMEN REQUERIDO DIARIO: $V_{rd} =$	308.94 m <sup>3</sup>

Area total	<b>192904.094 M2</b>	m <sup>2</sup>
QMH=	8.94	lps

PROYECTO : *DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.*

CÁLCULO

HIDRÁULICO

PROYECTO : DISEÑO DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO, BARRIO-5B, EL PORVENIR, TRUJILLO-LA LIBERTAD.

CÁLCULO HIDRÁULICO

NUMERO DE TRAMOS : 26      NUMERO DE NUDOS : 26  
 FACTOR DE USO : 1      MAX. GRADIENTE M/Km : 10      0.01

NUMERO DE TRAMO	DE NUDO	A NUDO	LONG L(m)	DIAM D(mm)	COEF. H&W RNE OS- 050	CAUDAL Q(lps)	VELOCIDAD V(m/s)	PERDIDA DE CARGA	
								Hf(%)	Hf(m)
1	E	J1	227.90	110	150	14.53	1.273	0.17	0.04
2	J1	J2	200.00	110	150	13.28	1.118	0.17	0.03
3	J2	J3	50.20	90	150	13.15	1.050	0.25	0.01
4	J3	J4	79.20	90	150	11.25	1.045	0.25	0.02
5	J4	J5	51.80	90	150	14.20	1.038	0.25	0.01
6	J5	J6	52.78	32	150	12.35	1.025	1.99	0.11
7	J6	J7	55.04	32	150	10.38	1.015	1.99	0.11
8	J7	J8	66.10	32	150	12.32	1.011	1.99	0.13
9	J8	J9	52.60	25	150	12.32	0.998	3.26	0.17
10	J9	J10	200.00	25	150	10.99	0.875	3.26	0.65
11	J10	J21	142.82	25	150	10.78	0.848	3.26	0.47
12	J8	J15	147.29	25	150	9.65	0.750	3.26	0.48
13	J15	J22	48.80	25	150	10.21	0.854	3.26	0.16
14	J15	J20	89.84	25	150	8.35	0.785	3.26	0.29
15	J7	J16	98.80	25	150	10.85	0.812	3.26	0.32
16	J16	J19	45.60	25	150	13.25	0.759	3.26	0.15
17	J16	J17	45.12	25	150	12.87	0.879	3.26	0.15
18	J6	J23	200.00	25	150	10.57	0.832	3.26	0.65
19	J5	J25	70.00	32	150	9.35	0.775	1.99	0.14
20	J4	J26	98.80	32	150	8.57	0.985	1.99	0.20
21	J26	J24	101.80	25	150	6.76	0.675	3.26	0.33
22	J26	J27	72.20	25	150	11.88	0.688	3.26	0.24
23	J3	J11	147.20	32	150	10.64	0.824	1.99	0.29
24	J11	J14	160.00	25	150	12.87	0.712	3.26	0.52
25	J11	J12	48.80	25	150	10.78	0.698	3.26	0.16
26	J1	J13	209.22	32	150	9.87	0.698	1.99	0.42

**2,761.91**

Tabla 33. Cuadro general de demanda.

TOTAL	UNIDADES DE USO						CONSUMOS						Q. prom	PERDIDAS	Q. pp	Q MD	Q MH
	UNID	DOM	PILT	I.E.	LOCAL	CONEX. TOTALES	CONS. DOM	CONS. PILETA	CONS. IE	CONS. LOCALES	CONS	TOTAL					
							m3/mes	m3/mes	m3/mes	m3/mes	m3/mes	m3/año					
2076	417	0	417	0	0	417	0	892.50	0.00	0.00	892.50	10,710.00	0.340	0.3	0.4	0.60	0.92
2107	423	0	423	0	0	423	0	910.00	0.00	0.00	910.00	10,920.00	0.346	0.3	0.4	0.61	0.93
2139	430	430	1	1	1	430	1,733.87	8.7	5.95	28.10	1,776.67	21,320.02	0.676	0.	0.8	1.05	1.62
2171	436	436	1	1	1	436	1,759.88	8.7	5.95	28.10	1,802.68	21,632.12	0.686	0.	0.8	1.07	1.65
2203	443	443	1	1	1	443	1,786.27	8.7	5.95	28.10	1,829.07	21,948.90	0.696	0.	0.8	1.09	1.67
2236	449	449	1	1	1	449	1,813.07	8.7	5.95	28.10	1,855.87	22,270.43	0.706	0.	0.8	1.10	1.69
2270	456	456	1	1	1	456	1,840.27	8.7	5.95	28.10	1,883.07	22,596.78	0.716	0.	0.8	1.12	1.72
2304	463	463	1	1	1	463	1,867.87	8.7	5.95	28.10	1,910.67	22,928.03	0.727	0.	0.8	1.13	1.74
2338	470	470	1	1	1	470	1,895.89	8.7	5.95	28.10	1,938.69	23,264.24	0.738	0.	0.8	1.15	1.77
2374	477	477	1	1	1	477	1,924.33	8.7	5.95	28.10	1,967.13	23,605.50	0.748	0.	0.9	1.17	1.80
2409	484	484	1	1	1	484	1,953.19	8.7	5.95	28.10	1,995.99	23,951.88	0.759	0.	0.9	1.18	1.82
2445	491	491	1	1	1	491	1,982.49	8.7	5.95	28.10	2,025.29	24,303.46	0.771	0.	0.9	1.20	1.85
2482	499	499	1	1	1	499	2,012.23	8.7	5.95	28.10	2,055.03	24,660.30	0.782	0.	0.9	1.22	1.88
2519	506	506	1	1	1	506	2,042.41	8.7	5.95	28.10	2,085.21	25,022.51	0.793	0.	0.9	1.24	1.90
2557	514	514	1	1	1	514	2,073.04	8.7	5.95	28.10	2,115.84	25,390.14	0.805	0.	0.9	1.26	1.93
2595	522	522	1	1	1	522	2,104.14	8.7	5.95	28.10	2,146.94	25,763.29	0.817	0.	0.9	1.27	1.96
2634	529	529	1	1	1	529	2,135.70	8.7	5.95	28.10	2,178.50	26,142.03	0.829	0.	0.9	1.29	1.99
2674	537	537	1	1	1	537	2,167.74	8.7	5.95	28.10	2,210.54	26,526.46	0.841	0.	1.0	1.31	2.02
2714	545	545	1	1	1	545	2,200.25	8.7	5.95	28.10	2,243.05	26,916.65	0.853	0.	1.0	1.33	2.05
2755	554	554	1	1	1	554	2,233.26	8.7	5.95	28.10	2,276.06	27,312.70	0.866	0.	1.0	1.35	2.08
2796	562	562	1	1	1	562	2,266.76	8.7 5	5.95	28.10	2,309.56	27,714.68	0.879	0. 2	1.0 5	1.37	2.11

INFORMACIÓN DEL TRAMO					
Tramo	Ubicación	Nº Buzón		SUPERFICIE RODADURA	TIPO DE TERRENO
		DEL BZ	AL BZ		
1	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	1	2	T.N.	T.N.
2	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	2	3	T.N.	T.N.
3	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	3	41	T.N.	T.N.
4	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	41	4	T.N.	T.N.
5	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	4	5	T.N.	T.N.
6	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	5	6	T.N.	T.N.
7	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	6	7	T.N.	T.N.
8	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	7	8	T.N.	T.N.
9	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	8	9	T.N.	T.N.
10	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	9	10	T.N.	T.N.
11	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	10	11	T.N.	T.N.
12	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	11	12	T.N.	T.N.
13	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	12	13	T.N.	T.N.
14	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	13	14	T.N.	T.N.
15	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	15	16	T.N.	T.N.
16	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	16	17	T.N.	T.N.
17	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	17	18	T.N.	T.N.
18	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	18	5	T.N.	T.N.
19	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	18	42	T.N.	T.N.
20	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	42	43	T.N.	T.N.
21	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	43	28	T.N.	T.N.
22	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	28	8	T.N.	T.N.
23	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	28	44	T.N.	T.N.
24	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	44	35	T.N.	T.N.
25	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	35	10	T.N.	T.N.
26	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	17	21	T.N.	T.N.
27	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	21	24	T.N.	T.N.
28	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	24	27	T.N.	T.N.
29	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	27	31	T.N.	T.N.
30	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	31	34	T.N.	T.N.
31	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	34	35	T.N.	T.N.
32	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	19	20	T.N.	T.N.
33	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	20	21	T.N.	T.N.
34	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	19	22	T.N.	T.N.
35	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	22	23	T.N.	T.N.
36	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	23	24	T.N.	T.N.
37	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	22	25	T.N.	T.N.
38	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	25	26	T.N.	T.N.
39	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	26	27	T.N.	T.N.
40	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	25	29	T.N.	T.N.
41	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	29	30	T.N.	T.N.
42	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	30	31	T.N.	T.N.
43	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	29	32	T.N.	T.N.
44	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	32	33	T.N.	T.N.
45	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	33	34	T.N.	T.N.

46	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	32	36	T.N.	T.N.
47	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	36	37	T.N.	T.N.
48	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	37	38	T.N.	T.N.
49	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	38	39	T.N.	T.N.
50	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	39	40	T.N.	T.N.
51	EL POVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD	40	11	T.N.	T.N.

CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA											
Long. (m)	Material	Manning n	Diámetro (mm)	Cota Terreno		Cota de Fondo		Profundidad		S %	Desnivel de terreno m
				Aguas Arriba	Aguas Abajo	Aguas Arriba	Aguas Abajo	Del	Al		
44.07	PVC	0.013	200	181.77	181.19	180.57	179.99	1.20	1.20	1.32%	0.58
43.43	PVC	0.013	200	181.19	180.6	179.99	179.4	1.20	1.20	1.36%	0.59
60.07	PVC	0.013	200	180.6	179.79	179.4	178.59	1.20	1.20	1.35%	0.81
60.84	PVC	0.013	200	179.79	178.99	178.59	177.79	1.20	1.20	1.31%	0.8
58.46	PVC	0.013	200	178.99	177.6	177.79	176.4	1.20	1.20	2.38%	1.39
61.04	PVC	0.013	200	177.6	176.19	176.4	174.99	1.20	1.20	2.31%	1.41
62.04	PVC	0.013	200	176.19	174.72	174.99	173.52	1.20	1.20	2.37%	1.47
61.94	PVC	0.013	200	174.72	173.26	173.52	172.06	1.20	1.20	2.36%	1.46
59.59	PVC	0.013	200	173.26	171.86	172.06	170.66	1.20	1.20	2.35%	1.4
60.05	PVC	0.013	200	171.86	170.44	170.66	169.24	1.20	1.20	2.36%	1.42
57.65	PVC	0.013	200	170.44	169.09	169.24	167.89	1.20	1.20	2.34%	1.35
79.89	PVC	0.013	200	169.09	167.58	167.89	166.38	1.20	1.20	1.89%	1.51
69.96	PVC	0.013	200	167.58	166.27	166.38	164.96	1.20	1.31	2.03%	1.31
66.06	PVC	0.013	200	166.27	165.01	164.96	161.49	1.31	3.52	5.25%	1.26
54.16	PVC	0.013	200	181.16	180.22	179.96	179.02	1.20	1.20	1.74%	0.94
45.22	PVC	0.013	200	180.22	179.46	179.02	178.26	1.20	1.20	1.68%	0.76
51.98	PVC	0.013	200	179.46	178.56	178.26	177.36	1.20	1.20	1.73%	0.9
57.02	PVC	0.013	200	178.56	177.6	177.36	176.4	1.20	1.20	1.68%	0.96
61.09	PVC	0.013	200	178.56	177.32	177.36	176.12	1.20	1.20	2.03%	1.24
62	PVC	0.013	200	177.32	176.09	176.12	174.89	1.20	1.20	1.98%	1.23
61.9	PVC	0.013	200	176.09	174.83	174.89	173.63	1.20	1.20	2.04%	1.26
57.12	PVC	0.013	200	174.83	173.26	173.63	172.06	1.20	1.20	2.75%	1.57
59.54	PVC	0.013	200	174.83	173.59	173.63	172.39	1.20	1.20	2.08%	1.24
60.16	PVC	0.013	200	173.59	172.35	172.39	171.15	1.20	1.20	2.06%	1.24
57.02	PVC	0.013	200	172.35	170.44	171.15	169.24	1.20	1.20	3.35%	1.91
79.02	PVC	0.013	200	179.46	178.34	178.26	177.14	1.20	1.20	1.42%	1.12

51.84	PVC	0.013	200	178.34	178.23	177.14	176.81	1.20	1.42	0.64%	0.11
54.25	PVC	0.013	200	178.23	177.00	176.81	175.8	1.42	1.20	1.86%	1.23
53.75	PVC	0.013	200	177.00	177.00	175.801	175.801	1.20	1.20	0.64%	0
65.95	PVC	0.013	200	177.00	174.21	175.801	173.01	1.20	1.20	4.23%	2.79
51.88	PVC	0.013	200	174.21	172.35	173.01	171.15	1.20	1.20	3.59%	1.86
54.27	PVC	0.013	200	180.21	179.12	179.01	177.92	1.20	1.20	2.01%	1.09
45.13	PVC	0.013	200	179.12	178.34	177.92	177.14	1.20	1.20	1.73%	0.78
51.75	PVC	0.013	200	180.21	179.62	179.01	178.42	1.20	1.20	1.14%	0.59
54.27	PVC	0.013	200	179.62	179.35	178.42	178.15	1.20	1.20	0.50%	0.27
45.2	PVC	0.013	200	179.35	178.23	178.15	176.81	1.20	1.42	2.96%	1.12
54.43	PVC	0.013	200	179.62	179.01	178.42	177.81	1.20	1.20	1.12%	0.61
54.2	PVC	0.013	200	179.01	177.53	177.81	176.33	1.20	1.20	2.73%	1.48
45.13	PVC	0.013	200	177.53	177.00	176.33	175.8	1.20	1.20	1.17%	0.53
53.57	PVC	0.013	200	179.01	178.4	177.81	177.2	1.20	1.20	1.14%	0.61
54.27	PVC	0.013	200	178.4	177.65	177.2	176.45	1.20	1.20	1.38%	0.75
45.2	PVC	0.013	200	177.65	177.00	176.45	175.801	1.20	1.20	1.44%	0.65
66.04	PVC	0.013	200	178.4	177.71	177.2	176.51	1.20	1.20	1.04%	0.69
54.2	PVC	0.013	200	177.71	175.77	176.51	174.57	1.20	1.20	3.58%	1.94
45.2	PVC	0.013	200	175.77	174.21	174.57	173.01	1.20	1.20	3.45%	1.56
56.91	PVC	0.013	200	177.71	177.01	176.51	175.81	1.20	1.20	1.23%	0.7
13.11	PVC	0.013	200	177.01	176.45	175.81	175.25	1.20	1.20	4.27%	0.56
50.4	PVC	0.013	200	176.45	174.22	175.25	173.02	1.20	1.20	4.42%	2.23
46.74	PVC	0.013	200	174.22	172.16	173.02	170.96	1.20	1.20	4.41%	2.06
46.86	PVC	0.013	200	172.16	170.05	170.96	168.85	1.20	1.20	4.50%	2.11
51.44	PVC	0.013	200	170.05	169.09	168.85	167.89	1.20	1.20	1.87%	0.96
<b>2817.31</b>											

Desnivel de terreno m	Y / D	Tirante m	Y/D %	V m/s	Fuerza Tractiva Pa
0.58	0.065	0.013	6.50%	0.36465	1.08475
0.59	0.038	0.008	3.80%	0.27021	0.69744
0.81	0.041	0.008	4.10%	0.26920	0.69227
0.8	0.035	0.007	3.50%	0.24358	0.59210
1.39	0.05	0.01	5.00%	0.41349	1.51853
1.41	0.024	0.005	2.40%	0.25879	0.74652
1.47	0.036	0.007	3.60%	0.32698	1.06694
1.46	0.044	0.009	4.40%	0.38438	1.35812
1.4	0.02	0.004	2.00%	0.22527	0.60885
1.42	0.046	0.009	4.60%	0.38500	1.36249
1.35	0.038	0.008	3.80%	0.35476	1.20221
1.51	0.047	0.009	4.70%	0.34420	1.08903
1.31	0.046	0.009	4.60%	0.35669	1.16949
1.26	0.046	0.009	4.60%	0.57381	3.02655
0.94	0.03	0.006	3.00%	0.25292	0.67148
0.76	0.073	0.015	7.30%	0.45185	1.59055
0.9	0.054	0.011	5.40%	0.37539	1.21343
0.96	0.056	0.011	5.60%	0.37017	1.17992
1.24	0.028	0.006	2.80%	0.27351	0.78530
1.23	0.029	0.006	2.90%	0.27040	0.76754
1.26	0.055	0.011	5.50%	0.40702	1.42655
1.57	0.023	0.005	2.30%	0.28230	0.88828
1.24	0.061	0.012	6.10%	0.43559	1.58838
1.24	0.055	0.011	5.50%	0.40958	1.44451
1.91	0.054	0.011	5.40%	0.52213	2.34755
1.12	0.075	0.015	7.50%	0.41495	1.34136
0.11	0.078	0.016	7.80%	0.28983	0.64102
1.23	0.06	0.012	6.00%	0.41184	1.41992
0	0.072	0.014	7.20%	0.26611	0.56404
2.79	0.037	0.007	3.70%	0.43699	1.90564
1.86	0.044	0.009	4.40%	0.47406	2.06571
1.09	0.062	0.012	6.20%	0.42776	1.53182
0.78	0.069	0.014	6.90%	0.43833	1.53037
0.59	0.085	0.017	8.50%	0.40321	1.21680
0.27	0.085	0.017	8.50%	0.26636	0.53098
1.12	0.075	0.015	7.50%	0.60012	2.80563
0.61	0.089	0.018	8.90%	0.41461	1.26332
1.48	0.058	0.012	5.80%	0.49877	2.08259
0.53	0.046	0.009	4.60%	0.27132	0.67665
0.61	0.072	0.014	7.20%	0.35579	1.00827
0.75	0.073	0.015	7.30%	0.40974	1.30787
0.65	0.071	0.014	7.10%	0.39952	1.27137
0.69	0.06	0.012	6.00%	0.30852	0.79686
1.94	0.06	0.012	6.00%	0.57104	2.72988
1.56	0.071	0.014	7.10%	0.61941	3.05600
0.7	0.078	0.016	7.80%	0.40288	1.23860
0.56	0.05	0.01	5.00%	0.55421	2.72805

2.23	0.05	0.01	5.00%	0.56405	2.82580
2.06	0.043	0.009	4.30%	0.52561	2.53942
2.11	0.038	0.008	3.80%	0.49193	2.31168
0.96	0.06	0.012	6.00%	0.41234	1.42335

Consideraciones básicas para el diseño del sistema de la red de alcantarillado en el AA HH. Armando Villanueva del campo barrió 5b El Porvenir.

Tabla 34. Distancia máxima.

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Distancia máxima (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones-OS.070.

**ANEXO 08**

**ESTUDIO DE IMPACTO**

**AMBIENTAL**

## **4.5. Estudio de impacto ambiental**

### **4.4.1. Introducción**

El impacto ambiental de un proyecto es considerado como uno de los documentos que permitirá el paso para el inicio y la realización del proyecto previo reconocimiento de los impactos existentes y su propuesta de mitigación: En cuanto al diseño de saneamiento básico en el AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b, el Porvenir – Trujillo – La Libertad”, incluyendo la descripción del proyecto, para conocer y describir a detalle la evaluación de impactos ambientales que causarán las obras de construcción y operación en los medios físicos, biológicos, y poder mitigar los impactos negativos y potenciar los positivos.

El AA. HH tiene un servicio de agua potable que no es eficiente, mediante 2 piletas en la zona y personas que suministran el recurso traído de otras zonas. El sistema de saneamiento es mediante pozos ciegos letrinas que el 90% están colapsando haciendo que toda el área de la vivienda sea un relleno sanitario. Por ende, se proyecta la implementación de un sistema agua y de alcantarillado, que mejorara notablemente la condición de vida y salud de los pobladores generando impactos positivos en cuanto a contaminación ambiental se refiere.

Parte importante del desarrollo de un proyecto que se plantea tiene como finalidad el desarrollo y la práctica de buenas costumbres en lo que respecta a limpieza higiénica personal que nos servirá para la reducción y control de los impactos ambientales que en el periodo de construcción, operación y funcionamiento se hacen notorios. En este sentido es necesario, contar con un plan de mitigación para cuando sea necesario emplearlo y así reducir los posibles impactos ambientales del proyecto, que permite conocer muy de cerca los posibles impactos que genera la obra en toda su magnitud, y asegurar la viabilidad ambiental de las actividades a desarrollarse.

#### 4.4.2. Objetivo

Para nuestro estudio se consideró como objetivo, evaluar, identificar y reducir en lo más mínimo los estragos posibles pueda ocasionar los impactos ambientales negativos, que se pueda encontrar de en las diferentes partidas.

- La identificación de los posible impactos ambientales que se puedan reconocer el área de estudio para luego evaluarlo conque grado y magnitud se presenta para así darle las solución adecuada antes de generar un impacto mayor que pueda ocasionar perdidas lamentable para el estudio. Este mecanismo se empleara en todas las áreas de trabajo que se consideró en el estudio con el único fin de dar solución y mitigación a los impactos negativos reconocidos, y en caso de los impactos ambientales positivos introducir las medidas que optimicen los beneficios generados por la ejecución del proyecto, como eje estructurador del desarrollo urbano e inductor de la recuperación y valorización del espacio.

- Para el buen funcionamiento de los beneficios socioeconómicos del proyecto, se considera establecer mecanismos que nos permitan reducir a su mínima expresión los impactos negativos sobre el ambiente en que se está ejecutando el proyecto por ello se considera la protección de los recursos existentes en la zona utilizando mecanismos que mitiguen la contaminación del ecosistema que abarca la zona de estudio y sus alrededores tratando siempre de tener prioridad la saludo de la población en su conjunto. Par ello se plantea restauración de sus áreas verdes y charlas de concientización. (Cruz, Gallego y González, 2008, p.6).

#### 4.4.3. Metodología

En lo que respecta a la metodología empleada para el buen funcionamiento del estudio teniendo como único fin la mitigación de los impactos ambientales que se encuentran identificados en nuestro estudio se ejecuta mediante la secuencia de las siguientes etapas consideradas par este proyecto:

✓ Etapa de gabinete:

Es aquella etapa donde se utilizan mecanismos de recolección de datos y mediante visitas al lugar de estudio se recopila información que se encuentra inmersa al lugar que se designó para los trabajos pertinentes durante las diferentes actividades a realizar. Para luego definir preliminarmente el área que es más vulnerable ya sea directo o indirecto del estudio permitiéndonos su rápida identificación de la zona más propensa sufrir alteraciones.

✓ Etapa de campo:

Esta etapa consistió en las diferentes visitas a la zona de estudio en este caso al AA.HH Armando Villanueva del Campo barrio 5b iniciándose con un sondeo general del área destinada al estudio luego de hacer un reconocimiento de terreno se dio paso a la realización del levantamiento de la información ambiental complementaria, para luego hacer una comparación de la información obtenida y la existen llegando así a conformar nuestra línea base integrada. En esta etapa se consolidaron todos los criterios que se emplearían para la determinación del área de influencia directa e indirecta integrada. Además, se identificó y analizó las probables alteraciones sobre el entorno originadas por las actividades del proyecto y los efectos del medio natural sobre la vía en estudio.

✓ Etapa final de gabinete:

En esta etapa es donde se analiza minuciosamente todo los impactos encontrados luego se planteando procedimiento que se adecuan a la norma ambiental de acuerdo al sondeo realizado se pudo encontrar (población, características demográficas, puntos críticos, relaciones funcionales) que genera los trabajos que están considerando en las diferente partidas de trabajo en la ejecución, y se definirán los impactos ambientales de acuerdo con la ocurrencia y magnitud.

Asimismo, se consideran las medidas de mitigación, diseños respectivos y los programas complementarios (estrategias, monitoreo, educación, contingencias abandono, costo ambiental), en lo que se refiere a estrategias se implementar un sistema de monitoreo perenne en los diferentes frentes de trabajo eso nos permitirá en tiempo real conocer la magnitud del impacto y dar solución mitigación inmediata, siempre respetando el marco de las leyes y normatividad vigentes, las costumbre y su estilo vida de los pobladores que desarrollan actividades en el ámbito de influencia del proyecto.

Es necesario mencionar el interés del estudio en su afán de mitigación y estrategias se ve reflejada con las diferentes acciones que propone para minimizar impactos negativos y llegar a aplicarlos, de acuerdo con las alteraciones de los componentes ambientales (físicos, sociales, culturales), que podrían ocurrir durante los procesos de construcción, operación y funcionamiento, los cuales se implementarán en los correspondientes planes de manejo (Cruz, Gallego y González, 2008, p.23).

#### **4.4.4. Área de influencia ambiental**

Esto se consideró todo el sector del asentamiento humano y los barrios aledaños que se encuentran en su entorno que es el área de una influencia directa (AID), así como, por el área de influencia indirecta (All). Teniendo clara la identificación de estas áreas se tendrá definida la línea base ambiental el cual no servirá para identificar la descripción ambiental de cada uno de los componentes, físicos, biológicos, socioeconómico y culturales siempre cuidando la protección de la vida que es lo primordial para el buen desarrollo del proyecto.

##### **4.4.4.1. Área de influencia indirecta (All)**

El All .es área afectada en nuestro proyecto y la que mayor consecuencias tendrá por ello se considera las zonas aledañas al proyecto que por consecuencia de la emisión de polvo, gases, ruidos, alteración paisajísticas y otro impactos generados por la ejecución. Son los estragos que indirectamente se ocasiona pero que se mitigan de acorde al tiempo y lugar.

##### **4.4.4.2. Área de influencia directa (AID)**

Área de Influencia Directa (AID) en este trabajo de investigación se consideró el AA.HH Armando Villanueva del Campo barrio 5b por la razón que dentro de esa área se desarrolla el proyecto y repercute directamente (entorno inmediato), ejerciendo modificaciones significativas directas y donde los vecinos y usuarios del AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b, sentirán sus efectos, sin embargo, durante la etapa de construcción de la obra, las vías públicas de transporte se ven afectadas. En tal sentido el AID se ve obligada a generar vías auxiliares para el transito normal de los vínculos transporte público y misma población en general.

Este es el área donde se ve reflejada las mayores modificación temporales en esta área se notar los cambios que se ocasiona en el

espacio donde se realiza el trabajo los cambios repentinos de la calidad atmosférica, los espacios transitividad se reducen provocando congestiones y alteración de belleza paisajística.

#### **4.4.5. Diagnóstico ambiental**

##### **4.4.5.1. Medio físico**

###### **a). Clima**

El clima en la zona es cálido, seco y templado. La Temperatura oscila entre 18° y 28° y la humedad es del 78%, la velocidad del viento es 24 km/h. En la zona existe la probabilidad de afectación en las viviendas ya que las contricciones no son las más adecuadas existen viviendas de adobe y muchos casos solo de esteras por lo que están expuestas a cualquier tipo de amenas tanto como artificiales o naturales tal es el caso de precipitaciones pluviales prolongadas generadas por el Fenómeno del Niño, ocasionan estragos y dejan a muchas familias sin un techo causando así desolación y enfermedades.

###### **b). Geomorfología y topografía**

En el AA.HH. Armando Villanueva del campo barrio 5b, presenta una tipografía llana con pendientes irregulares de 4% - 9% propicias para la distribución de agua y un buen funcionamiento del sistema de alcantarillado.

Según el reconocimiento de campo, se pudo apreciar que los suelos del AA. HH son suelos constituidos por estratos arenosos - arena fina. Con una clasificación SUCS de SP (Arena mal graduada) y clasificación AASHTO material granular arena fina, con un 0.32% de finos lo cual se tendrá en cuenta para la diferente excavación e incluso se considera entibado en zonas de alto riesgo.

#### **4.4.5.2. Medio biológico**

Esta referido a la descripción de las especies que se encuentran protegidas por las entidades nacionales e internacionales con la finalidad de preservar la biodiversidad del lugar de estudio que forman la cobertura vegetal, así como, de fauna silvestre y domésticas existentes que la mayoría de calles cuenta con un árbol frente a su lote en la zona de estudio donde se realizarán directamente los trabajos. Cabe mencionar que en la zona de estudio no se encontraron especies nativas tanto en flora como en fauna los considerados dentro del proyecto son animales y plantas domésticas que los lugareños en su afán de contrarrestar impactos ambientales cultivan sus árboles como pueden ser, papayas, plátanos, paltas, lúcuma con fin de embellecer sus calles desérticas.

#### **4.4.5.3. Componente socioeconómico cultural**

Dentro de estos componentes podemos destacar la influencia directa e indirecta de los componentes socioeconómicos que están orientados a características netas del AA HH. Armando Villanueva del campo barrio 5b descrito de manera detallada su estructura social, económica y organizada, con el fin de realizar una evaluación social que permita reconocer el punto más crítico en cuanto a estudio de medio socio económico.

##### **a). Aspecto socio económico**

El ingreso promedio familiar mensual está por debajo de la remuneración mínima vital. La única actividad económica preponderante en el AA.HH. es la actividad comercial (Bodegas existentes en las viviendas). Como referencia del nivel de ingreso se tiene como dato estadístico del año 2012 del PNUD el siguiente valor monetario promedio familiar per cápita de S/. 646.50 superior al año 2011 en un 12.64%.

La población asentada en el AA.HH. armando Villanueva del campo barrio 5b, tiene una población de 525 habitantes distribuidos en 105

viviendas; de las cuales 10% es de material noble; el 90% elaboradas con material de Adobe. La antigüedad de las viviendas está en un promedio de 10 años, siendo la vivienda más antigua con 20 años.

#### **b). Sistemas existentes**

En cuanto a sistema de agua potable de la zona de estudio no cuenta la fuente de abastecimiento del AA. HH es mediante piletas públicas abastecidas por SEDALIB S.A., exactamente son 5 piletas ubicadas en distintos puntos de la zona. Actualmente estas piletas han abastecido de agua potable a la población un promedio de 4,475.52 m<sup>3</sup> al año.

El principal problema del uso de piletas en sectores rurales son los focos contaminantes debido a las lagunas de lodo que se forman al usar este servicio, generando criaderos de zancudos propagadores del dengue, convirtiéndose en un riesgo latente para los habitantes de la zona e incluso zonas aledañas.

El sistema de red de alcantarillado en el AA. HH Armando Villanueva del campo barrió 5b no cuenta con una red de alcantarillado, el sistema que se usa para la evacuación de excretas es mediante pozos ciegos o letrinas construidas por los mismos pobladores en sus viviendas. Los pozos ciegos están constituidos de casetas, cuyo pozo tiene forma rectangular y/o cuadrada; con un ancho variante desde 1.20 m a 1.60 m y una profundidad entre 2 y 2.50 m; con una antigüedad mayor a 17 años, cuya condición de su mantenimiento es paupérrimo pues no tienen mucho conocimiento del mantenimiento adecuado que debe llevar. Esto permite tener el contacto directo de las heces fecales con insectos y roedores e incluso los niños están propensos a tener contacto directo que a la vez son transmisores de enfermedades; esto además ocasiona malestar en la población pues la emisión de olores por la descomposición de la materia fecal podría incidir en enfermedades

respiratorias especialmente en niños y personas de avanzada edad. Por lo que no se está previniendo las diversas enfermedades diarreicas, parasitosis e infecciones a la piel y a los ojos.

#### **4.4.5.4. Componentes físicos**

##### **a). Contaminantes hídricos**

- Agentes Patógenos: Bacterias, virus, protozoarios, parásitos que entran en las aguas provenientes de desechos orgánicos que ocasiona enfermedades gastrointestinales mayormente a la población mas vulnerable que están conformado por los infantes y personas de la tercera edad que se encuentran propensos a contraer este tipo de enfermedades que puede ocasionar e incluso la muerte.
- Desechos que requieren oxígeno: Los desechos orgánicos pueden ser descompuestos pro-bacterias que usan oxígeno para biodegradarlos. Si hay poblaciones grandes de estas bacterias, pueden agotar el oxígeno del agua, matando así las formas de vida acuáticas.
- Sustancias químicas inorgánicas: Ácidos, compuestos de metales tóxicos (mercurio, plomo), envenenan el agua.
- Nutrientes Vegetales: pueden ocasionar el crecimiento excesivo de plantas acuáticas que después mueren y se descomponen, agotando el oxígeno del agua y de este modo causan la muerte de las especies marinas (zona muerta).
- Sustancias químicas orgánicas: Petróleo, plásticos, plaguicidas, detergentes que amenazan la vida.
- Sedimentos o Materia Suspendida: Partículas insolubles de suelo que enturbian el agua, y que son la mayor fuente de contaminación.

#### **b). Contaminación sonora**

Es aquella que se encuentra inmersa en el ámbito de la construcción civil ya sea por el uso de maquinarias, equipos y herramientas que siempre se utilice generan en el momento de su uso ruidos que contribuyen a la contaminación sonora y que genera malestar y zozobra en la población que está dentro de área de influencia directa del proyecto teniendo en cuenta el nivel de contaminación y que el lugar de estudio es catalogado como zona residencia urbana le corresponde un límite de sonido con un nivel no mayor a 50 por la noche y en día el nivel es 60 según los estándares de calidad ambiental establecidos para el ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).

#### **c). Sismicidad**

El lo que respecta al proyecto se encuentra ubicado en una zona de alta sismicidad, zona 4 (según clasificados E-0.30), el diseño y construcción de esta deberá cumplir con las especificaciones sísmicas que refiere la norma de diseño sismo resistentes E-0.30, para así garantizar un buen funcionamiento y un comportamiento antisísmico frente a cualquier evento que pueda presentarse en la zona de estudio, ante un posible evento se presenta alternativa y rutas de evacuación asegurando el bien estar del usuario.

#### **4.4.6. Identificación y evaluación de impactos socio ambientales**

Para la identificación y evaluación de estos impactos ambientales se tomó como base todos los trabajos realizado en ámbito del construcción civil teniendo como base todos los impactos que generan en el momento de ejecución y durante la operatividad teniendo en cuenta siempre la causa y efecto que pueda generar cada tipo de trabajo realizado en obra.

#### **4.4.6.1. Metodología de trabajo**

En cuanto a la morfología de la zona de estudio por encontrarse en un lugar donde se obstaculizara el tránsito por los trabajos de excavación se presentara alteraciones considerable generalmente en el espacio lo cual el transito se verá afectado temporalmente por no contar con vías alternas generando el poblador a disminuir sus quehaceres diarios causando malestar y zozobra en la población.

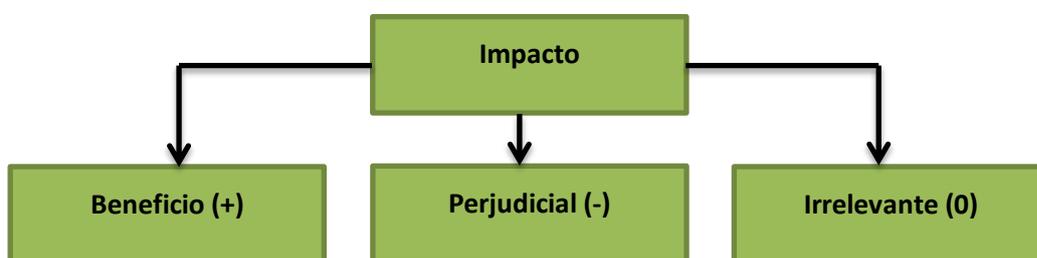
En cuanto a los mecanismos que se utilizaran para contrarrestar este impacto se consideraran los puntos más débiles o propensos a tener niveles de contaminación mayores en este marco, la metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales, tiene que plantearse desde dos puntos de vista, primero donde se está ejecutando el trabajo y por el cual van existiendo alteraciones, que obstaculicen principalmente del tráfico para ello se condicionan vías alternas que faciliten el tránsito libre.

Los niveles de contaminación se ven reflejados en la limitación que tienen las actividades que en diario realizan los ciudadanos, y en segundo lugar, las alteraciones que podrían generarse, para ello se utilizan mecanismos de mitigación para que durante el proceso constructivo el impacto sea en una menor escala y la alteración del medio ambiente será en un nivel medio debido a los trabajos que se puedan realizar durante la ejecución. Uno de los mecanismos que se utilizaran en cuanto a excavación de zanjas se propone roseado de agua antes de empezar a la excavación por otro lado los árboles existentes quedarán en su lugar no sufrirán ningún cambio, al acumularse materiales tendrá un lugar donde se almacenen esto sería una forma de mitigación con esto se trata de minimizar los impactos negativos que al acumularse en trayecto del proyecto generan un problema mayor.

### a.) Método causa - efecto

Son aquellos que por naturales aparecen muchas veces generando un cambio positivo pero a su vez tienen su efecto que no puede ser favorable para el estudio frente a esto se buscan soluciones antes de ser identificadas por consiguiente el impacto será mínimo y estaría controlado.

Adicionalmente, y para los propósitos de evaluar cuantitativamente los impactos se estructurará una matriz adaptada de perfiles de evaluación de impacto ambiental clasificando el nivel de impactos dentro de una escala de +1 a +3 y de -1 a -3, respectivamente, considerando como uno de los impactos más severos representando por -3 y el impacto positivo de mayor beneficio por +3. De acuerdo a la nomenclatura se podría decir con respecto al proyecto que tiene un nivel positivo desde ya garantizando el buen funcionamiento del proyecto. La nomenclatura de ponderación de los impactos corresponde a la siguiente identificación clave para evaluar en cuanto a magnitud de daño o beneficio se refiere:



La metodología planteada permite identificar y cuantificar claramente la naturaleza de los impactos y alteraciones, los cuales por nuestro trabajo de investigación toda se ve reflejado

en su mayoría se encuentran impactos positivos que a su vez expresa una solución favorable para el proyecto y sus consecuencias repercuten sobre el medio ambiente.

#### **b.) Las etapas del proyecto**

Para este estudio se consideraron la siguiente:

- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y funcionamiento

#### **c.) Actividades que generan impactos ambientales**

Los trabajos realizados durante la ejecución que podrían generar impactos se chequean durante el inicio de la ejecución de la partida o durante la operación del proyecto. De acuerdo con ya conocido y expresado los impactos están determinados por acciones que ocurren durante la ejecución de obra los cuales lo presentamos de la siguiente manera:

Acciones generales para el diseño de un sistema de saneamiento básico se consideró a los siguientes:

- ✓ ejecución para el mejoramiento del servicio del agua
- ✓ Ejecución para el mejoramiento del sistema de alcantarillado.

Con lo cual se estará generando una mejor calidad de vida para la población situada en el AA HH. Armando Villanueva del campo barrió 5b y la visión de crecer en el aspecto social, económico y cultural que beneficiara a generaciones futuras.

Acciones específicas para el desarrollo y buen funcionamiento del proyecto se consideró las siguientes partidas:

- ✓ Movimiento de maquinarias y equipos, vehículos de transporte pesado.
- ✓ Transporte de materiales.
- ✓ Movimiento de tierras.

- ✓ Conformación de depósitos de material excedente.
- ✓ Colocación de tuberías de agua y alcantarillado
- ✓ Realización de pruebas hidráulicas.
- ✓ Instalación de válvulas de control y de purga.
- ✓ Conexiones domiciliarias de agua y alcantarillado.

#### **d.) Identificación de los impactos**

Para la identificación de los impactos tanto positivos como negativos se utilizaron mecanismos que nos permiten reducir al máximo los posibles impactos generados en transcurso de del ejecución del proyecto para ello se consideró un seguimiento riguroso y detallado de las diferentes partidas que pueda generar un mayor porcentaje de contaminación por ello en los siguientes cuadros 35 y 36, se especifican los impactos identificados en le AA HH. Armando Villanueva del campo barrió 5b, tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación y funcionamiento del proyecto cuya tabla nos permitirá reconocer los impactos con mayor incidencia que genera incomodidad en todo tipo de proyectos que tienen relación en el ámbito de la construcción civil.

Tabla 35. Impactos identificados en la etapa de operación y funcionamiento.

IMPACTOS POSITIVOS	Dinamización temporal de actividades económicas
	Generación de empleo
IMPACTOS NEGATIVOS	Alteraciones en la geología y suelos
	Alteración temporal de las actividades normales de la población usuaria.
	Perturbación temporal del tránsito vehicular
	Riesgo de afección a la salud y seguridad de los trabajadores.
	Generación de material excedente.
	Generación de emisores por material particulado.
	Contaminación sonora.
	Generación de desechos sólidos y líquidos.
Interrupción temporal de servicios (agua, luz, etc.)	

Se puede notar en forma detallada en tabla N°35 con respecto a impacto positivo y negativos que genera un proyecto de este nivel mayor ingresos en su economía, aumento de los empleos reducción total de enfermedades mejorando la calidad de vida en la población. Con respecto a impactos negativos son considerados de menor relevancia ya que son temporales y tienen alternativas de solución en cuanto partida se ejecuten en el estudio.

**e). Jerarquización de impactos**

Teniendo ya la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, en cada una de las etapas del proyecto, se presenta a continuación su jerarquización en términos de importancia según los ámbitos de las variables analizadas.

- **Impactos negativos**

La jerarquización de impactos negativos, en orden de importancia es:

- Alteración en la Geología y Suelos.
- Riesgo de Afección a la Salud y Seguridad de los trabajadores.
- Perturbación temporal del tránsito vehicular.
- Generación de material excedente.
- Generación de emisores por material particulado y disminución de la calidad del Aire.
- Contaminación sonora.
- Generación de desechos sólidos y líquidos.
- Interrupción temporal del servicio de agua.
- Alteración temporal de las actividades normales de la población usuaria.
- Aumento de aguas servidas en el lugar de disposición
- Generación de malos olores en zona aledañas.

- **Impactos positivos**

La jerarquización de impactos positivos.

- ✓ Implementación de un sistema de agua potable.
- ✓ Implementación de un sistema de saneamiento.
- ✓ Control y disminución de pérdidas de agua.
- ✓ Reducción de enfermedades gastrointestinales.
- ✓ Formalización de la calidad de vida.

#### **f.) Evaluación de impacto**

Para la evaluación de los impactos encontrados en el asentamiento humano armado Villanueva del campo después de un análisis riguroso se consideró hacer una matriz de evaluación de impactos ambientales para el proyecto. Donde se pudo notar claramente que los impactos mencionados son de naturaleza temporal. En cuanto a los impactos positivos, es donde el proyecto obtiene los mejores niveles, toda vez que se darán durante la vida útil del proyecto generando a la población un servicio óptimo. Esta matriz que se empleara para la evaluación de impacto tanto positivo como negativo se encuentra detallado en la tabla siguiente.

Tabla 36. Matriz de evaluación de impactos ambientales para el proyecto.

Medio	Acciones del proyecto	Alteraciones ambientales	Calificación						
			-3	-2	-1	0	1	2	3
<b>Atmosfera</b>	-Corte y rellenos de tierra.	El aire cambia notablemente por aumento de niveles de emisión de partículas, cO y So2, debido al funcionamiento de los vehículos y maquinaria requerida. La emisión de partículas puede afectar a los trabajadores y personas que se encuentran en zonas aledañas al trabajo.  Incremento de niveles sonoros puntuales.			X				
	-Movilización de materiales.				X				
	-Conformación de depósito de materiales excedentes.			X					
	-Uso de maquinaria para los diferentes trabajos a ejecutarse en la excavación y compactación.		X						
	Carga y descarga de materiales		X						
<b>Agua</b>	-Aumento de aguas servidas en el lugar de disposición	Habrà un aumento de aguas servidas en las plantas de tratamiento			X				
<b>Paisaje</b>	-Excavaciones para la red de agua potable.	-Cambio de paisaje.  -Generación de desechos.  -Generación de material excedente.			X				
	-Excavaciones para la red de alcantarillado.				X				
					X				

<b>Sector primario</b>	Implementación de un sistema de saneamiento básico.	-Disminución de enfermedades gastrointestinales								0
<b>Sector secundario y terciario</b>	Operación y funcionamiento de la obra.	-Riesgo en la seguridad de los trabajadores.			X					
		-Riesgo en la seguridad de los trabajadores.			X					
		-Disminución de los riesgos de contaminación ambiental.							0	
		-Implementación de mecanismos de desarrollo limpio.							0	
		-Alteración de libre tránsito.		X						
<b>Sociocultural</b>	-Necesidad de mano de obra.  -Actividades previstas durante el proceso constructivo e implementación del proyecto.	-Generación de empleo-					0			
		-Perturbación a la población.		X						
		-Incremento de ruidos molestos por el uso de maquinarias y herramientas.			X					
		-Formalización de disposición de excretas.								
		-Mejoramiento de calidad de vida.							0	
								0		

Dónde:

Impactos Negativos X

Impactos Positivos O

### **g). Descripción de impactos negativos**

A continuación, se describen los posibles impactos negativos:

#### **✓ Alteración en la geología y suelos**

Esto se ve reflejado en momento de la ejecución del partida de movimiento de tierra con las respectivas excavaciones para la zanja y demoliciones la cual genera una notable transformación temporal de la zona cuyo fin es la colocación de tuberías para el funcionamiento del sistema de saneamiento.

Los trabajos relacionados a la alteración de la geología y el suelo, también afectarán de manera temporal al flujo de peatones, para ello se buscaron alternativas de solución como ubicación de puentes temporales para el uso de peatones se buscó vías alternas, se colocaron señalizaciones en cada punto crítico que van de acorde con la normatividad de seguridad en obras civiles y para evitar mayores riesgo de accidentes se consideró la colocación de señalización en todos los frente de trabajo.

#### **Alteración temporal de las actividades normales de la población usuaria**

Esto está referido los pobladores que se dedican al trabajo en otros lugares, estudiantes, cuyos quehaceres diarios se verán afectados por encontrarse dentro del área de influencia directa las consecuencia será que tendrá incomodidad de salir y regresar a sus viviendas esto por las excavación que se realizan en cuanto al comercio formal e informas, los cuales se verán limitadas sus actividades, tanto por las dificultades de acceso, así como, por la natural disminución de compradores generando una disminución de la bolsa familiar.

Los ruidos característicos serán otro punto crítico que incomodara a toda la población en especial a personas

vulnerables ya esto será del día de inicio y fin de los trabajos ya que para realización estos trabajos se utilizan maquinaria, herramientas de percusión que generan ruidos en promedio de 7 horas diarias, voces de personal y otros.

✓ **Perturbación temporal del tránsito vehicular.**

Las actividades constructivas para el proyecto van a ocasionar interrupciones temporales en el tránsito vehicular a lo largo de la zona de acceso al AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b, de acuerdo con el avance y programación de las obras.

El transporte pesado que se utiliza su traslado será lento causando congestiones vehicularas por las zonas de trabajo lo cual generara el cierre total o parcial de las calles.

Mientras los trabajos se incrementen la integración de movilidades de transporte pesado será mayor aumentando así el trafico masivo y el aumento del personal considerando siempre que esta acción es periodo temporal.

**Riesgo de afección a la salud y seguridad de los trabajadores.**

Los riesgos considerados para los trabajadores está a merced de cada día ya sea porque ellos mismos lo ocasión pero el peligro está latente en cada trabajo encomendado por ello antes de iniciar una labor se considera unas charlas de inducción donde se recalca los peligro y los riesgo al que está expuesto dentro de esos trabajos podemos destacar algunos tales como: movimiento de tierras, manipulación de maquinarias y equipos entre otros.

### **Generación de Material Excedente.**

El material excedente que se considera para nuestro proyecto son todas la demoliciones que se hicieron en lo que respecta, veredas existentes, buzones, pavimentos y todo lo que corresponder a sobrantes de la excavaciones realizadas tanto en nivelación como en excavación de zanja para las instalación dela redes de saneamiento, el mismo que se consideró un alquiler de un poso sanitario donde se trasladara todo el material excedente.

Los depósitos ubicados a 2 km como mínimo, los cuales contarán con la licencia de autoridad local jurisdiccional.

#### **✓ Disminución de la calidad del aire.**

En este tipo de proyecto el aire sufre variaciones temporales generadas por el movimiento de tierra, demoliciones, emisiones de gases generados por la utilización de maquinarias y equipos que al estar en operatividad generan gases y partículas que provocan la contención temporal del aire. Los aspectos mencionados tendrán incidencia en los propietarios de viviendas, establecimientos, peatones y público en general que se encuentra en el entorno del asentamiento humano.

#### **✓ Generación de desechos sólidos y líquidos.**

Las actividades constructivas y principalmente la excavación del terreno y la demolición de estructuras, el acarreo de materiales, el uso de material procesado, el tránsito de vehículos, y el manipuleo y almacenaje de materiales y equipos, son los protagonista de causar este tipo de contaminación en el ámbito donde se ejecutan las actividades propias del proceso constructivo.

### ✓ Contaminación sonora

El proceso de construcción en particular, la movilización y operación de maquinaria y equipo, el proceso de demolición de aceras, aceras, estructuras adicionales, así como la carga y descarga de materiales que se utilizarán para la implementación del proyecto aumentarán principalmente el nivel de ruido en el tiempo y de naturaleza periódica. El aumento del ruido es percibido principalmente por los trabajadores y peatones cerca del área donde se realiza el trabajo. El trabajo de excavación causará contaminación acústica específica y específica para el personal de construcción, así como para los vecinos y las casas vecinas o los usos del suelo. Esta influencia es de importancia moderada.

La eliminación del exceso de materiales de construcción genera ruido al cargar y descargar materiales de construcción de vehículos de transporte o al retirar materiales de construcción. Esta influencia es de poca importancia. El manejo de materiales conducirá a un aumento en el nivel de ruido que emana de los vehículos de manejo de materiales pesados y a la eliminación del exceso de material en el área y cerca de las carreteras que identifican los medios de acceso para que los vehículos trabajen.

Este impacto se considera de importancia moderada.

Las instalaciones temporales reúnen al personal de construcción o miembros de la familia durante el almuerzo o los descansos, lo que puede generar ruido. Estos efectos serán de poca importancia.

Las diferentes máquinas o dispositivos producen diferentes efectos de escucha según el nivel de ruido y el tiempo de exposición. Por lo tanto, estos se perciben directa o indirectamente y son parte del ruido de las excavaciones,

trabajos de demolición u obras. Por lo cual se consideró un análisis minucioso para la identificación de estos impactos que encuentra especificada tabla siguiente.

Tabla 37. Niveles de presión sonora equivalente (Leq) de equipos y maquinarias de obra.

Fuente	Nivel equivalente (10m) DBA	Tiempo estimado de funcionamiento en horas
Bombas	75	100
Compresora	80	100
Cargador	80	100
Retroexcavadora	80	80
Camión	80	100
Rodillo	80	100
Motoniveladora	80	100
Cortadora de disco	95	150

*Fuente: Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.*

Tabla 38. Niveles de presión sonora de actividades constructivas.

Actividad	NPS Calculado
Despeje y limpieza	91
Perforaciones	115
Uso y manejo de botadores	90
Movimiento de tierras	90
Transporte de material de construcción	91
Movimiento de maquinaria	88
Construcción de obras de saneamiento	81
Manutención de obras de saneamiento	88

*Fuente: Reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido.*

La distancia a la que se refiere el nivel de presión sonora (NPS) es 25m.

Tabla 39. Calificación de impactos (negativos temporales).

Proceso Constructivo o Uso de Maquinaria	Calificación de Impacto Sonoro
Corte de pavimento	Ruido elevado
Demolición de concreto con herramientas manuales	Ruido elevado
Eliminación de excedentes con cargador Frontal	Ruido moderado
Excavación de zanjas con retroexcavadora	Ruido moderado
Compactación de suelo con plancha y rodillo	Ruido leve
Mezclado de materiales	Ruido moderado
Vaciado de concreto	Ruido moderado

*Fuente: Reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido.*

Del análisis de las tablas N°37,38 y 39, se puede ver que la mayoría de los equipos y maquinarias locales producen ruidos nocivos o irritantes, completamente nocivos para la salud laboral, que superan los establecidos por la legislación vigente (Reglamento de normas nacionales de calidad ambiental para (ruido del decreto) Supremo N°. 085-2003-PCM) Si no funciona con atenuadores de sonido personales u otras precauciones puede causar un impacto grave, dependiendo del nivel de exposición. Del mismo modo, los ruidos que se muestran se refieren a condiciones normales de funcionamiento. El daño puede aumentar la emisión de ruido. Debido al tamaño y la complejidad del trabajo, este impacto será muy significativo.

✓ **Interrupción temporal de servicios (agua, luz, etc)**

Si bien la implementación de este proyecto implica una interrupción de las redes de sistemas de agua potable, sistemas de electricidad e infraestructuras de telecomunicaciones, los organismos pertinentes garantizan la corrección de estas interrupciones y, por lo tanto, garantizan la aprobación del área para la ejecución del trabajo. El impacto se clasifica como cero.

**H. Descripción de impactos positivos**

A continuación, se describen los posibles impactos positivos:

✓ **Mejora en el servicio de agua potable.**

El mejoramiento del servicio de agua potable beneficiará a los pobladores del AA. HH Armando Villanueva del campo barrio 5b y asentamiento aledaños, estableciendo una mejora inmediata para la salud y calidad de vida de los usuarios.

### ✓ **Implementación de sistema de saneamiento**

Es innegable que la ingeniería sanitaria ocupa un lugar importante en el desarrollo del país, tanto ecológica como productivamente. Sabemos que sin un suministro adecuado de agua y un saneamiento adecuado en las ciudades y centro poblados, la vida sería peligrosa. El sistema de alcantarillado mejora la calidad de vida de los usuarios.

### ✓ **Control y disminución de pérdidas de agua.**

Debido a la instalación de válvulas de control, el control del agua sería más eficiente para evitar desperdicios por parte de posibles rupturas de tuberías y de esta manera habrá un control sistematizado del agua.

### ✓ **reducción de enfermedades gastrointestinales**

El agua que consumirán los pobladores del AA.HH Armando Villanueva del campo barrio 5b El Porvenir será potable, es por esto que se reducirán los problemas de enfermedades gastrointestinales, que en muchos de los casos eran originados por el consumo de agua sin tratamiento.

Según los sanitaristas de la OMS, se estima que:

- Un 88% de las enfermedades diarreicas son productos de un abastecimiento de agua insalubre y de un saneamiento y una higiene deficientes.
- Un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente y bien manejado reduce entre un 6% y un 21% la mortalidad por diarrea, si se contabilizan las consecuencias graves.
- La mejora del saneamiento reduce la morbilidad por diarrea en un 32%
- Las medidas de higiene, entre ellas la educación sobre el tema y la insistencia en el hábito de lavarse las manos, puede reducir en un 35% a un 39% los episodios de diarrea.

### ✓ **Incremento de la Calidad de Vida**

Por un lado, los ingresos de los trabajadores durante el proceso de construcción aumentara demanda de trabajo será mayor subirá el ingreso en la bosa familiar y, por otro lado, la calidad de agua que será suministrada serán en óptimas condiciones aptas para el consumo humano y la forma en que se eliminarán las aguas residuales causadas por el saneamiento en el AA. HH Armando Villanueva del Campo, barrió 5b; generando en el la población aumento de calidad de vida de la población, disminución de la tasa de mortalidad a causas de enfermedades gastrointestinales y especialmente de quienes participan en el proyecto como beneficiarios directos.

### ✓ **Generación de puestos de trabajo**

Teniendo en cuenta la situación actual y la oferta de trabajo, este trabajo muestra una oferta de trabajo importante. Las excavaciones, trabajos de construcción y superficies especiales requieren trabajadores calificados, así como trabajos especiales, trabajos de construcción de diferentes tecnologías, transporte, uso de equipos especiales, etc. En general, los trabajos se destacan por una considerable demanda de trabajos temporales. Estos efectos se consideran de gran importancia positiva.

**ANEXO 09**

**ESTUDIO DE COSTOS Y**

**PRESUPUESTO**

## 4.5 Costos y Presupuestos

Proceso en el que se descompone cada partida del proyecto para determinar el precio de cada una teniendo en cuenta la unidad de medida establecida en el campo de la construcción; para establecer un costo base. Por lo cual se tendrá un costo total del proyecto en lo que respecta a inversión para compra de los materiales, la mano de obra, maquinaria y equipos que se utilizara en la ejecución del estudio con precios actualizados de acuerdo al tiempo y lugar en que se estará ejecutando con sus respectivos plazos para cada partida como es la entrega del área de estudio, para así dar inicio y posteriormente realizar trabajos de acuerdo el cronograma establecido para así poder dar fin del proyecto en cuestión en plazo establecido y costos dentro del rango (Holguín, 2018, pág. 35).

Para nuestro estudio realizado en el Asentamiento humano Armando Villanueva del campo barrió 5b, con respecto al estudio de costos y presupuesto se consideró un presupuesto total de 1 511,757.708, incluye 10% de gastos generales, 10% de utilidades y 18% de IGV.

Tabla 40.Presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO COSTO DIRECTO DE OBRA			
Proyecto de tesis: Diseño de saneamiento básico en el asentamiento humano Armando Villanueva del Campo, barrio-5b, El Porvenir, Trujillo-La Libertad.			
ITEM	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	C.DIRECTO (S/.)	C.PARCIAL (S/.)
	AGUA POTABLE		
01	OBRAS PROVISIONALES	9,206.36	682,233.50
02	SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	15,814.74	
03	TRABAJOS PRELIMINARES	10,382.76	
04	MOVIMIENTO DE TIERRAS	69,238.12	

05	SUMINISTRO DE TUBERIAS PVC AGUA	18,481.48	
06	INSTALACION TUBOS PVC PARA AGUA	16,549.86	
07	ACCESORIOS	52,445.24	
08	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	6,504.82	
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE	69,090.76	
10	MICROMEDIDORES	37,835.2	
11	VARIOS	11,955.16	
12	BUZONES Y/O CAJAS DE INSPECCION	23,612.25	
01	ALCANTARILLADO SANITARIO	7,709.58	
02	OBRAS PROVISIONALES	17,554.34	726,490.60
03	SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	12,613.74	
04	TRABAJOS PRELIMINARES	92,638.46	
05	BUZONES Y/O CAJAS DE INSPECCIÓN	367,402.8	
06	MOVIMIENTO DE TIERRAS	50,588.54	
07	SUMINISTRO DE TUBOS COLECTOR	31,503.34	
08	INSTALACIÓN TUBOS COLECTOR/EMISOR	119,653.3	
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGÜE	23,831.25	
10	VARIOS	2,995.25	
TOTAL COSTO DIRECTO (S/.)		1 067, 625.50	1 067, 625.50
GASTOS GENERALES 10%		106,762.55	106,762.55
Utilidad 10%		106,762.55	106,762.55
Impuesto IGV (18%)		230,607.108	230,607.108
Presupuesto Total (s/.)		1 511,757.708	1 511,757.708

## Resumen de metrados.

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° VECES	MEDIDAS			TOTAL
				LONGITU	ANCHO	Prof. (m)	
01	OBRAS PROVISIONALES						
01.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	UND	1				1.00
01.02	CARTEL DE OBRA 2.40Mx4.80M	UND	1				1.00
01.03	BAÑOS PORTATIL	DIA	45				45.00
02	SEÑALIZACION DE TRANSITO						
02.01	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	M	2	1,222.31			2,444.62
02.02	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR	UND	1	2.00			2.00
02.03	CONO DE PVC FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACION	UND	1	2.00			2.00
02.04	PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA PROVISIONAL	UND	1	1.00			1.00
02.05	SEÑALIZACION NOCTURNA	DIA	30				30.00
03	TRABAJOS PRELIMINARES						
03.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIALES DEL PROYECTO	M	1	1,222.31			1,222.31
03.02	TRAZOS Y REPLANTEOS FINALES DE LA OBRA	M	1	1,222.31			1,222.31
03.03	TRASLADO MAQ/EQUIP. MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	VJE	2				2.00
04	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
04.01	EXCAV.C/EQ.P.AGUA T.NORMAL DN 25MM	M	1.00	184.58			184.58
04.02	EXCAV.C/EQ.P.AGUA T.NORMAL DN 32MM	M	1.00	712.71			712.71
04.03	EXCAV.C/EQ.P.AGUA T.NORMAL DN 90MM	M	1.00	112.66			112.66
04.04	EXCAV.C/EQ.P.AGUA T.NORMAL DN 110MM	M	1.00	212.36			212.36
04.05	REFINE Y NIVELACIÓN FONDO DE ZANJA TN P/TUBOS	M	1.00	1,222.31			1,222.31
04.06	RELLENO ZANJA MAT.SELECC.COMPACT.C/EQUIPO P/TUB DN 25MM	M	1.00	184.58			184.58
04.07	RELLENO ZANJA MAT.SELECC.COMPACT.C/EQUIPO P/TUB DN 32MM	M	1.00	712.71			712.71
04.08	RELLENO ZANJA MAT.SELECC.COMPACT.C/EQUIPO P/TUB DN 90MM	M	1.00	112.66			112.66
04.09	RELLENO ZANJA MAT.SELECC.COMPACT.C/EQUIPO P/TUB DN 110MM	M	1.00	212.36			212.36
04.10	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM	M3		A(m2)	L/H	% esponj.	6.09
	Por Tubería ø 25mm	M3	1.00	0.0020	184.58	1.20	0.43
	Por Tubería ø 32mm	M3	1.00	0.0031	712.71	1.20	2.65
	Por Tubería ø 90mm	M3	1.00	0.0064	112.66	1.20	0.87
	Por Tubería ø 110mm	M3	1.00	0.0079	212.36	1.20	2.01
	Por Tubería ø 20 mm	M3	1.00	0.0003	347.90	1.20	0.13
05	SUMINISTRO DE TUBERIAS						
05.01	TUBERIA PVC AGUA C-10 SP DN 25MM INC. ANILLOS	M	1.00	184.58			184.58
05.02	TUBERIA PVC AGUA C-10 SP DN 32MM INC. ANILLOS	M	1.00	712.71			712.71
05.03	TUBERIA PVC AGUA C-10 UF DN 90MM INC. ANILLOS	M	1.00	112.66			112.66
05.04	TUBERIA PVC AGUA C-10 UF DN 110MM INC. ANILLOS	M	1.00	212.36			212.36
06	INSTALACION DE TUBERIAS DE PVC AGUA						
06.01	INSTALACION TUBERIA PVC C-10 SP DN 25 MM	M	1.00	184.58			184.58
06.02	INSTALACION TUBERIA PVC C-10 SP DN 32 MM	M	1.00	712.71			712.71
06.03	INSTALACION TUBERIA PVC C-10 UF DN 90 MM	M	1.00	112.66			112.66
06.04	INSTALACION TUBERIA PVC C-10 UF DN 110 MM	M	1.00	212.36			212.36
06.05	PRUEBA HIDRAULICA + DESINF. TUB. DN 50MM	M	1.00	184.58			184.58
06.06	PRUEBA HIDRAULICA + DESINF. TUB. DN 63MM	M	1.00	712.71			712.71
06.07	PRUEBA HIDRAULICA + DESINF. TUB. DN 90MM	M	1.00	112.66			112.66
06.08	PRUEBA HIDRAULICA + DESINF. TUB. DN 110MM	M	1.00	212.36			212.36
06.09	EMPALME DE TUBERIA A RED EXISTENTE DE 250MM	UND	1				1.00
07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS						
07.01	CODO PVC 11.25° INYECTADO P/TUB.PVC PN10 SP DN32 MM	UND	8				8.00
07.02	CODO PVC 90° INYECTADO P/TUB.PVC PN10 SP DN25 MM	UND	1				1.00
07.03	CODO PVC 90° INYECTADO P/TUB.PVC PN10 SP DN32 MM	UND	3				3.00
07.04	CODO PVC 90° INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UF DN90 MM	UND	1				1.00
07.05	TEE PVC DN75 MM INYECTADO P/TUB.PVC SP PN10 DN32 MM	UND	3				3.00
07.06	TEE PVC DN90 MM INYECTADO P/TUB.PVC UF PN10 DN90 MM	UND	1				1.00
07.07	TEE PVC DN110 MM INYECTADO P/TUB.PVC UF PN10 DN110 MM	UND	2				2.00
07.08	CRUZ PVC DN75 MM INYECTADO P/TUB.PVC SP PN10 DN32 MM	UND	2				2.00
07.09	TAPON PVC INYECTADO P/TUB.PVC PN10 UF DN25 MM	UND	2				2.00
07.10	REDUCCION PVC INYECTADO DN32X25 P/TUB.PVC PN10 SP	UND	4				4.00
07.11	REDUCCION PVC INYECTADO DN90X32 P/TUB.PVC PN10 UF	UND	2				2.00
07.12	REDUCCION PVC INYECTADO DN110X32 P/TUB.PVC PN10 UF	UND	1				1.00
07.13	REDUCCION PVC INYECTADO DN110X90 P/TUB.PVC PN10 UF	UND	1				1.00
07.14	TEE FFD DN250 X 100 MM P/TUB.PVC UF PN10	UND	1				1.00
07.15	VALVULA DE AIRE DOBLE FUNCION DE Ø 1" P/TUB. DN 32 MM	UND	1				1.00
07.15	VALVULA DE PURGA DN 32 MM COMPUERTA TIPO BRIDADA DE HIERRO DUCTIL	UND	1				1.00
07.16	VALVULA COMP. FFD P/TUB. PVC UF DN 110MM	UND	3				3.00
07.17	GRIFO CONTRA INCENDIO ACERO TIPO POSTE 2 BOCAS DN 110MM H=1.55M	UND	1				1.00
07.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR ELECTROMAGNETICO BB DN 100 PN 16	UND	1				1.00
07.19	UNION DE AMPLIO RANGO "ESCALONADA" DN 250 MM P/TUB PVC/AC	UND	2				2.00
07.20	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC UF DN(25-90)MM	UND	27				27.00
07.21	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC UF DN(110-160)MM	UND	4				4.00
07.22	INSTALACION DE ACCESORIOS FFD DN(200-250)MM	UND	3				3.00
07.23	INST. VALVULA COMPUERTA FFD CC-PVC DN(110-160)mm INC. REGISTRO	UND	3				3.00
07.24	INSTALACION DE VALVULA AIRE DOBLE FUNCION (1" - 2")	UND	1				1.00
07.25	SUMINISTRO E INST. HIDRAULICA P/VALVULA DE PURGA DN 100 TIPO COMPUERTA	UND	1				1.00

07.26	MONTAJE DE VALVULA DE PURGA DN 32 E INSTALACION HIDRAULICA	UND	1				1.00
07.27	INSTALACIÓN DE GRIFOS CONTRA INCENDIO DE DOS BOCAS INC. ANCLAJE	UND	1				1.00
08	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
08.01	DADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2+ANCLAJE P/ACC.DN(25-90)MM	UND	27				27.00
08.02	DADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2+ANCLAJE P/ACC.DN(110-160)MM	UND	8				8.00
08.03	DADOS CONCRETO F'C=140 KG/CM2+ANCLAJE P/ACC.DN(200-250)MM	UND	3				3.00
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE						
ITEM	DESCRIPCION	UND	N° VECES	MEDIDAS			TOTAL
				LONGITUD	ANCHO	Prof. (m)	
09.01	EXCAVACIÓN ZANJA 0.60*0.80 MPP	M		347.90			347.90
09.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE TUBOS CONEXIÓN AGUA	M		347.90			347.90
09.03	RELLENO COMP. ZANJA 0.60*0.80 MPP	M		347.90			347.90
09.04	SUM. E INSTAL.TUBO PVC De(20-32)mm	M		347.90			347.90
09.05	SUM. E INSTAL. VALVULA CORPORATION 1/2"	UND	104				104.00
09.06	SUMINISTRO ABRAZADERA PVC DN (25x20)mm	UND	24				24.00
09.07	SUMINISTRO ABRAZADERA PVC DN (32x20)mm	UND	70				70.00
09.08	SUMINISTRO ABRAZADERA PVC DN (90x20)mm	UND	10				10.00
09.09	DESINFECCIÓN DE LA CONEXIÓN AGUA	UND	104				104.00
09.10	SUMINISTRO CAJA DE REGISTRO AGUA	UND	104				104.00
09.11	INSTALACIÓN CAJA REGISTRO AGUA	UND	104				104.00
09.12	PRUEBA HIDRAULICA AGUA	UND	104				104.00
09.13	LOSA DE CONCRETO DE 0.1X1.00X1.00M	UND	1.00	104.00			104.00
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDORES						
10.01	SUMINISTRO DE MEDIDORES DE 15MM (1/2") CHORRO UNICO Qn:1.5 l/s	UND		104.00			104.00
10.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA MEDIDORES DE 15MM	UND		104.00			104.00
10.03	INSTALACION DE MEDIDORES DE 15 MM (1/2")	UND		104.00			104.00
11	VARIOS						
11.01	REPARACIONES VARIAS (REDES AGUA,ELECT.,TELEF., ETC.)	UND		2.00			2.00
11.02	COSTO AMBIENTAL EN OBRAS DE AGUA POTABLE	DIA		45.00			45.00
12	BUZON Y/O CAJA DE INSPECCIÓN						
12.01	BUZON Di=1.50m x 1.20 MPP	UND		5.00			5.00

PARTIDA	DESCRIPCION	UND	N° VECES	MEDIDAS			CANTIDAD
				A (m)	L (m)	Prof. (m)	
01.01	OFICINAS P/RESIDENTE-INSPECCION	UND	1				1.00
01.02	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL P/OBRA	M		40.00			
01.03	BAÑOS PORTATIL	DIA	90				90.00
02	SEÑALIZACION DE TRANSITO						
02.01	CINTA Y MALLA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	M	2	1,094.99			2,189.98
02.02	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10M P/DES/IO TRANSITO VEHICULAR	UND					
02.03	CONO DE PVC FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACION	UND	1	10.00			10.00
02.04	PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA PROVISIONAL	UND	1	3.00			3.00
02.05	SEÑALIZACION NOCTURNA	DIA	45				45.00
03	TRABAJOS PRELIMINARES						
03.01	TRAZOS Y REPLANTEOS INICIALES DEL PROYECTO	M	1		1,094.99		1,094.99
03.02	TRAZOS Y REPLANTEOS FINALES DE LA OBRA	M					
03.03	TRASLADO MAQ/EQUIP. MATERIALES Y HERRAMIENTAS A OBRA	VIE	2				2.00
04	BUZONES Y/O CAJAS DE INSPECCION						
04.01	BUZON Di=1.20m x 1.20 MPP	UND	13				13.00
04.02	BUZON Di=1.20m x 1.50 MPP	UND					
04.03	BUZON Di=1.20m x 2.00 MPP	UND	1				1.00
04.04	BUZON Di=1.20m x 2.50 MPP	UND	2				2.00
04.05	DISPOSITIVO DE CAIDA EN BUZON P/TUB 200M (H=1.50M)	UND	1				1.00
05	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA NIVELACION DEL TERRENO						
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DE SUBRASANTE	M2	1	12,096.59			12,096.59
05.01.02	CORTE EN TERRENO NATURAL A NIVEL DE SUB-RASANTE, C/EQUIPO						
05.01.02	RELLENO CON MAQUINA CON MATERIAL PROPIO	M3	1	1,211.87			1,211.87
05.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM	M3	1	393.07	0.15		452.03
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ALCANTARILLADO						
05.02.01	EXCAVACION /MAQ. T. N. HASTA 1.25MPP	M	1		627.66		627.66
05.02.02	EXCAVACION /MAQ. T. N. HASTA 1.50MPP	M					
05.02.03	EXCAVACION /MAQ. T. N. HASTA 1.75MPP	M	1		109.57		109.57
05.02.04	EXCAVACION /MAQ. T. N. HASTA 2.00MPP	M	1		248.89		248.89
05.02.05	EXCAVACION /MAQ. T. N. HASTA 2.50MPP	M	1		62.72		62.72
05.02.06	REFINE Y NIVELACION DE TUBOS EN OBRA	M	1		1,094.99		1,094.99
05.02.07	RELLENO COMP.ZANJA T.N. HASTA 1.25MPP	M	1		627.66		627.66
05.02.08	RELLENO COMP.ZANJA T.N. HASTA 1.50MPP	M	1		46.15		46.15
05.02.09	RELLENO COMP.ZANJA T.N.HASTA 1.75MPP	M	1		109.57		109.57
05.02.10	RELLENO COMP.ZANJA T.N.L HASTA 2.00MPP	M	1		248.89		248.89
05.02.11	RELLENO COMP.ZANJA T.N. HASTA 2.50MPP	M	1		62.72		62.72
05.02.12	ENTIBADO Y DESENTIBADO DE ZANJA	M2			L	H	1,309.16
	Entibado y desentibado continuo simple de zanja h=2.00m	M2	2		248.89		995.56
	Entibado y desentibado continuo simple de zanja h=2.50m	M2			62.72	2.50	313.60
05.02.13	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO HASTA 5KM	M3		A(m2)	L/H	Esponi.	92.59
	Buzones: Di=1.20m	M3	13		1.20	1.20	16.47
	Buzones: Di=1.20m	M3		0.880	1.50	1.20	1.58
	Buzones: Di=1.20m	M3	1	0.880	2.00	1.20	2.11
	Buzones: Di=1.20m	M3	2	0.880	2.50	1.20	5.28
	Tuberías: DN 160mm	M3	1	0.020	517.30	1.20	12.48
	Tuberías: DN 200mm	M3	1	0.031	1,094.99	1.20	41.28
	Por Veredas	M3	1	103.00	0.10	1.30	13.39
06	SUMINISTRO TUBO PVC SN4 UF DN 200 MM (8")	M	1		1,094.99		1,094.99
07	INSTALACION TUBOS COLECTOR/EMISOR						
07.01	INSTALACION TUBO PVC UF DN 200 MM	M	1		1,094.99		1,094.99
07.02	EMPALME A BUZON Y/O RED EXISTENTE	UND					
07.03	PRUEBA HIDRAULICA TUBO PVC DN 200 MM	M	1		1,094.99		1,094.99
08	CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE						
08.01	EXCAVACION DE ZANJA T.NORMAL CONEX.DESAGUE	M	1		517.30		517.30
08.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA CONEXIÓN	M			517.30		
08.03	SUMINISTRO TUBO PVC SN4 UF DN 160 MM (6")	M	1		517.30		517.30
08.04	INSTALACION TUBO PVC UF DN 160 MM	M	1		517.30		517.30
08.05	EMPALME A COLECTOR PVC DN 200 MM	UND	103				103.00
08.06	SUMINISTRO CAJA DE REGISTRO DESAGUE	UND	103				103.00
08.07	INSTALACION CAJA DE REGISTRO Y MEDIA CAÑA	UND	103				103.00
08.08	RELLENO Y COMP.DE ZANJA CONEXIÓN	M	1		517.30		517.30
08.09	PRUEBA HIDRAULICA CONEX.DOMICILIARIA DESAGUE	UND	103				103.00
08.10	LOSA DE CONCRETO F'c=175 KG/CM2 (1.0x1.0x0.10)M3	M2		A(m)	L(m)		103.00
	LOSA DE C* 1.00x1.00 M	M2	103				103.00
09	VARIOS						
	OBRAS CONEXAS (AGUA, ELÉCTRICAS, TELÉFONO, ETC)	UND	1	5.00			5.00
09.02	COSTO AMBIENTAL OBRAS DESAGUE	DIA					
10	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD						
10.01	PRUEBA COMPACTACION SUELOS(PROCTOR MODIFICADO)	UND	1	11.00			11.00
10.02	PRUEBA COMPACTACION SUELOS (DENSIDAD DE CAMPO)	UND					
10.03	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)	UND	2	7.00			14.00