



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Propuesta de diseño de una ampliación de la red colectora del  
Asentamiento Humano Armando Villanueva. 26 de octubre-Piura.  
2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

MANCHAY JIMENEZ, Percy Leodan (ORCID: 0000-0001-7459-6087)

HUAMAN LIZANA, Gerardo Vicente (ORCID: 0000-0002-8091-5889)

**ASESOR**

Mg. MEDINA CARBAJAL, Lucio Sigifredo (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras Hidráulicas y Saneamiento

**PIURA- PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A Dios, a nuestros queridos padres, por el sacrificio que realizaron día a día para que podamos alcanzar nuestros objetivos y llegar a culminar esta etapa de estudios universitarios, este es un logro gracias a ellos.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos la oportunidad y la dicha de vivir, por su amor y comprensión.

A nuestra familia por su apoyo, en especial a nuestros queridos padres.

A nuestros compañeros, por todos esos gratos momentos que pasamos en aula, por el buen compañerismo que siempre mantuvimos.

A todos nuestros profesores, por ser buenas personas y que sin esperar nada a cambio nos comparten sus conocimientos y especialmente a nuestro asesor.

## Índice de contenidos

<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>ABSTRACT</b> .....	6
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	10
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	22
<b>3.1. Tipo y diseño de investigación</b> .....	22
<b>3.2. Variables y operacionalización.</b> .....	23
<b>3.3. Población, muestra y muestreo</b> .....	23
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</b> .....	24
<b>3.5. Procedimiento</b> .....	25
<b>3.6. Método de análisis de datos</b> .....	26
<b>3.7. Aspectos éticos</b> .....	27
<b>IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	27
<b>4.1. Recursos y presupuesto</b> .....	27
<b>V. RESULTADOS</b> .....	30
<b>I. DISCUSIÓN</b> .....	42
<b>II. CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>III. RECOMENDACIONES</b> .....	49
<b>REFERENCIAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b> .....	54

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene un diseño no experimental siendo una investigación de tipo básica con enfoque cuantitativo; por lo que para llegar alcanzar los objetivos planteados se hizo estudio de trabajos existentes relacionados a la presente investigación. Se tiene como objetivo principal Proponer el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021, para lo cual se pretende hacer empleo del programa AutoCAD que permitirá lograr determinar el diseño correspondiente a la red colectora, para ello se tomará como población y muestra todas las casas del asentamiento humano Armando Villanueva que vienen a ser 287. Así mismo para ello primero se determinó la cantidad de viviendas o casas que van a gozar de este beneficio; además, se pretende realizar estudio de mecánicas para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo en estudio, y de igual manera llegar a conocer el relieve del terreno para obtener las pendientes, ya que todo ello es indispensable para proceder a realizar el cálculo matemático que permitirá realizar el diseño de la red colectora.

Palabras claves: Red colectora, diseño, asentamiento humano Armando Villanueva.

## **ABSTRACT**

The present work has a non-experimental design, being a basic research with a quantitative approach; Therefore, in order to achieve the proposed objectives, a study of existing works related to this research was carried out. Its main objective is Propose the design the expansion of the collection network of the Armando Villanueva human settlement. October 26 - Piura. 2021, for which it is intended to make use of the AutoCAD program that will allow to determine the design corresponding to the collection network, for this it will be taken as population and shows all the houses of the Armando Villanueva human settlement that come to be 287. Also for this First, the number of dwellings or houses that will enjoy this benefit was determined; In addition, it is intended to carry out a mechanical study to determine the physical and mechanical properties of the soil under study, and in the same way to get to know the relief of the land to obtain the slopes, since all this is essential to proceed to carry out the mathematical calculation that will allow the design of the collecting network.

Keywords: Collection network, design, human settlement Armando Villanueva.

## I. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos poseen derechos reconocidos con el objetivo de mejorar su calidad de vida, por ello toda ciudad, pueblo y/o asentamiento humano, debe contar con servicios básicos como: agua potable, fluido de energía eléctrica y sistema de alcantarillado sanitario, sin importar la ubicación geográfica y estatus social; si uno de estos servicios básicos antes mencionados faltara la calidad de vida del habitante se reduce considerablemente, produciendo como efecto negativo enfermedades y contaminación ambiental.

Una de las realidades de Piura es la existencia de muchos lugares que no cuentan con los servicios básicos de calidad, uno de ellos es el asentamiento humano Armando Villanueva del distrito 26 de octubre, el cual tiene una población de 287 familias, este lugar cuenta con red de agua potable y fluido eléctrico, pero sin embargo carece del sistema de alcantarillado sanitario, siendo este el problema principal que viene afectando a la población de este asentamiento humano, ya que los sistemas de alcantarillado son muy importantes dentro de una población, y que son los que se encargan de transportar todas las aguas residuales generadas en las viviendas domiciliarias hasta ser depositadas en su lugar de tratamiento.

Por lo tanto, el asentamiento humano Armando Villanueva del distrito 26 de octubre tiene la necesidad de contar urgentemente con una red de desagüe, dado a que por esta carencia los habitantes se ven expuestos a padecer diferentes tipos de enfermedades infecciosas por la falta de una buena higiene, así también a percibir olores putrefactos para el ser humano que emanan de los baños los cuales en su totalidad de las viviendas son silos autoconstruidos.

Este problema debe ser atendido con suma urgencia por parte de la municipalidad distrital a la que pertenece el asentamiento humano ya que ningún habitante debe verse expuesto a sufrir consecuencias a causa de este problema, además la municipalidad está en la obligación de brindar a sus habitantes una buena calidad de vida en el lugar en el que se desenvuelvan sin importar el estatus social de la población.

A consecuencia de esta problemática es que los investigadores a través de este trabajo de investigación han creído beneficioso la propuesta del diseño de una ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva del distrito 26 de octubre – Piura, con la cual se pretende cubrir el tercer servicio básico, así como también contribuir a la mejora de la salud de los habitantes de este lugar y proporcionar un buen habiente en el cual se desarrollen las personas, además de colaborar con el desarrollo del crecimiento económico del lugar.

Con el desarrollo de esta investigación se pretendió contribuir en brindar solución al problema que viene atravesando este asentamiento humano desde su fundación, problema que no solo se da en este asentamiento sino también en la mayoría de pueblos jóvenes de toda nuestra región Piura, este tipo de insuficiencia de servicios básicos se debe a la falta de planificación y desarrollo urbano, así como por parte de las autoridades municipales, este problema contribuye en gran manera a la desigualdad de los ciudadanos peruanos que viven en estos pueblos jóvenes. Es por ello que se debe tomar desde ya medidas drásticas para disminuir no solo la calidad de vida sino también la pobreza del país.

Al haber identificado la realidad problemática del presente trabajo de investigación es necesario plantear el problema general, el mismo que está referido a saber ¿Cuál será la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021?, siendo los problemas específicos: ¿Cuál será la cantidad de viviendas beneficiadas con la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021?; ¿Qué características físicas y mecánicas presenta el terreno para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021?; ¿Qué tipo de estudio topográfico será necesario para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021?; ¿Cuáles serán los cálculos para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura.

2021? y ¿Cuál será el presupuesto de la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura 2021?

La presente investigación tiene justificación teórica porque para su desarrollo se aplicarán los conocimientos adquiridos en el transcurso de la formación académica, tales como cálculos, ensayos y estudios. También se justifica de manera práctica ya que se determinará la ampliación de la red colectora en este asentamiento humano. Por otro lado, la investigación contribuirá significativamente en el aspecto social ya que mediante este proyecto de investigación se aportará el diseño de la red colectora encargada de evacuar todas las aguas residuales que la población genera.

En aras de lograr resolver el problema que dio origen a esta investigación, se tiene como objetivo general: Proponer el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021. Y como objetivos específicos se plantean: Determinar la cantidad de viviendas que serán beneficiadas con la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021; determinar las características físicas y mecánicas del terreno para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021, determinar el estudio topográfico para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021, establecer los cálculos para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021 y determinar el presupuesto de la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo iniciamos con la recopilación de información respecto a trabajos previos, a nivel internacional, nacional y local encontrándose los siguientes:

:

OTALORA, Estefanía (2018), en su trabajo de investigación "*Propuesta de alcantarillado pluvial para garantizar el drenaje para esorrentía superficial – Barrio San Vicente Suroriental, localidad San Cristóbal – Bogotá D.C*". Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia, tuvo como objetivo primordial proponer el diseño de la red de alcantarillado pluvial del barrio San Vicente Suroriental, para brindar solución a la problemática de inundación en los sectores aguas abajo del área de estudio. La metodología aplicada fue de tipo experimental – cuantitativa en la cual el diseño fue desarrollado a partir de las normas vigentes. Como resultado se obtuvo el diseño de seis colectores principales de alcantarillado, con descarga en redes existentes, cuatro de los colectores se conectan al sistema de alcantarillado, y los otros a la red combinado; se tuvo como conclusión de la investigación que la solución del problema es dimensionar de manera adecuada las redes de alcantarillado de esa manera generando un manejo adecuado al sistema pluvial y evitando inundaciones.

LEÓN, José y otros (2017), en su tesis titulada "*Diseño de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán*". Tesis de pregrado, Universidad El Salvador, la investigación tuvo como objetivo general Mejorar las actuales condiciones sanitarias del área urbana en el municipio de Turín. La metodología utilizada por el autor fue de tipo cuantitativa. La conclusión principal a la que llegó el autor es la siguiente. La elaboración del diseño del sistema de alcantarillado para el municipio de Turín, permitirá en gran medida disminuir la contaminación generada por las aguas servidas que se producen por las descargas sin tratamiento, de esta manera se reducirá considerablemente el contacto de la población con microorganismos que son causantes de enfermedades propiciadas por estas aguas mal tratadas.

MEDINA, Pablo (2018) en su tesis titulada “*Proyecto de construcción de la red de saneamiento del asentamiento humano “Hijos de Perales, etapa III” – Lima (Perú)*”. Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid, ha tenido como objetivo general resolver las carencias de saneamiento que presenta el asentamiento humano Hijos de Perales, etapa III, ubicado en el distrito de Santa Anita – Lima. La metodología fue de tipo experimental - cuantitativa, la investigación consiste en la realización del dimensionamiento de la red de saneamiento; se tiene como conclusión que debido a que el lugar de estudio es un pueblo joven, son gran parte de habitantes que van a ser beneficiados, además también se ha podido determinar las temperaturas y precipitaciones.

En cuanto a las investigaciones nacionales LEIVA, Carlos (2015), en su investigación “*Estudio comparativo técnico – económico de la red de alcantarillado convencional y simplificado en el AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas*”. Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, tuvo como primordial Diseñar el sistema ideal para la red de alcantarillado del AA.HH. Pamplona en San Juan de Miraflores, haciendo una comparación del sistema convencional y el simplificado. La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo, después de comparar ambos sistemas de estudios se tuvo como conclusión que el sistema simplificado es mas beneficioso en zonas inaccesibles, terrenos rocosos y pendientes, además siendo este más económico, no generando ninguna dificultad en el proyecto.

DOROTEO, Félix (2014). En su tesis titulada “*Diseño del sistema de agua potable conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” - Ica, usando los programas Watercad y sewercad*”. Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicada, presento como uno de sus objetivos específicos Determinar los parámetros específicos de la red de agua potable y alcantarillado para el diseño de las redes, y la determinación del periodo de diseño y cálculo de la población futura para el diseño de la red de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano “Los Pollitos”. La metodología empleada fue tipo descriptiva, donde se realizó el estudio de las Normas OS.050 y OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones; donde se obtuvo como conclusión que los

valores considerados en el diseño de la red de alcantarillado si cumplen con las normativas analizadas.

RENGIFO, Dante y otros (2017). En su tesis "*Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia – Pataz – La Libertad, 2017*". Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, tuvo como objetivo general realizar una propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha. La metodología que se empleó presentó un diseño no experimental – descriptivo, ya que solo se describieron las variables y se recolectó datos e información de las variables de estudio; de la investigación se obtuvo como resultado del diseño que las presiones se debía encontrar por debajo de los 10 mca, el diámetro de las tuberías debían ser 3 pulgadas y la profundidad máxima de los buzones fue de 3.40 m. Así mismo se concluyó que la presión estática en cualquier punto de la red no deberá superar los 50 mca, ni disminuir los 10 mca, además la velocidad máxima en la red deberá ser de 3 m/s, de esa manera el proyecto cumplió con lo establecido en la norma OS. 050 del RNE.

En lo que respecta a las investigaciones locales COLAN, Julio (2019). En su investigación titulada "*Análisis comparativo técnico-económico entre los sistemas convencional y simplificado para una red de alcantarillado en el AA. HH Ciudad del sol-Veintiséis de Octubre-Piura*". Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura. Tuvo como objetivo principal Elaborar un diseño de la red de alcantarillado y elaborar una comparación técnico- económica, para cubrir el problema de desabastecimiento del sistema de alcantarillado en las manzanas N, Ñ, O', R y Q del Asentamiento Humano "Ciudad del Sol". La metodología que se ha empleado es de tipo descriptiva, ya que se hará una explicación narrativa y se estudiarán las características de ambos métodos, representados cuantitativamente, así mismo la investigación consiste en la ampliación de la red de alcantarillado existente, finalmente se obtuvo como conclusión que el sistema simplificado es más económico y cumple de manera satisfactoria con la función de conducir aguas residuales, siendo este la mejor alternativa de al problema de carencia del sistema de desagüe.

BENITO, Hugo (2018). En su investigación “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca – Piura”. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Piura, tuvo como objetivo general Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario, en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui alto en el distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca- Piura. La metodología de la investigación fue de tipo experimental – cuantitativa, como resultado se obtuvo del diseño que no hacen falta la necesidad de emplear elementos de bombeo en ninguno de sus puntos, teniendo como conclusión de la investigación que la red de alcantarillado diseñada cubrió la totalidad de viviendas existentes en todos los sectores de los centros poblados de Culqui.

ADRIANZÉN, Melissa y otros (2019). En su investigación “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento. Nuevo San Martín, Distrito de Huarmaca, Huancabamba – Piura”. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo, tuvo como objetivo general Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para el mejoramiento del servicio en el caserío Nuevo San Martín distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, departamento de Piura. La metodología de investigación empleada fue de tipo no experimental – descriptiva, ya que con el proyecto se describió el mejoramiento y la ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del centro poblado Nuevo San Martín, presento como resultado que el lugar de estudio tiene un periodo de diseño de 20 años y un índice de crecimiento de 5% y el caudal de aforo de 4.053 l/s. se concluyó que para sistema de alcantarillado se hará una red en la zona lotizada que cuenta con 25 buzones de 1.40 m y una planta de tratamiento de 173 m<sup>3</sup>/día.

En cuanto a las teorías relacionadas a la variable de estudio según el RNE - Reglamento Nacional de Edificaciones, (2006) menciona que el drenaje urbano de una ciudad está conformado por diferentes sistemas de alcantarillado, que su clasificación de da de acuerdo al tipo de agua que van a conducir, entre los que tenemos:

- Sistemas de alcantarillado sanitario: Es un sistema compuesto por el conjunto de tuberías, válvulas y accesorios, que son diseñados exclusivamente para el la recolección y transporte de aguas residuales domésticas e industriales hacia una disposición final como pueden ser plantas de tratamiento, o lagunas de oxidación.
- Sistemas de alcantarillado pluvial. Es el sistema encargado del transporte de aguas de la escorrentía superficial generado por las lluvias.
- Sistema de alcantarillado combinado. Este sistema se diseña para poder transportar o conducir en simultaneo las aguas residuales así como las que son producidas por lluvias.

El termino alcantarillado nació entre los años 1920 y 1955, este tenía la función de mezclar deyecciones humanas con agua para de esa manera poder ser recolectadas, por medio de tuberías, para luego dirigirlas a un lugar de depósito final. (ÁLVAREZ Carlos, 2015)

En esta investigación el tipo de alcantarillado es sanitario ya que este permite la recolección de las aguas residuales domesticas e industriales. Además, la (OPS) - Organización Panamericana de la Salud (2005) menciona que el alcantarillado es dispuesto entre conexiones domiciliarias y las redes de alcantarillado, siendo este un servicio público cerrado. Por otro lado, ZÚÑIGA, Carlos (2020) menciona que para el diseño de un alcantarillado se debe tener en cuenta la estructura de este sistema, tal como es el colector, el conducto y los pozos de visita.

Una red de alcantarillado sanitario está compuesta por colectores secundarios, principales, interceptores, emisores, cámaras de inspección, terminales de limpieza y tubos de limpieza. Así también el RNE indica en la Norma OS.060, que todo proyecto de drenaje urbano debe ejecutarse, teniendo en cuenta los estudios básicos; por lo tanto, la norma establece los criterios que se deberán de tener en cuenta para el diseño del sistema de alcantarillado. El sistema de alcantarillado sanitario tiene los siguientes componentes:

- La Conexión domiciliaria, es un conjunto de elementos de reunión, conducción y empalme, constituidos por cajas de registros, tuberías con pendientes mínimas

de 2% y accesorios de empalme; las tuberías pueden ser de concreto o PVC. (ZAPETA Miguel, 2018)

- Las tuberías para alcantarillado sanitario pueden ser de concreto simple, concreto reforzado o fibrocemento, según el material que requiera el proyecto. Estas tuberías de desagüe deben estar colocadas por debajo de las tuberías de agua potable una distancia no menor de 25 cm, mientras que las distancias verticales mínima debe ser de 20 cm con la finalidad de que las tuberías de agua potable no se contaminen; así también se debe tener en cuenta el recubrimiento de las tuberías el cual será no menor a 1 m en vías vehiculares y 30 cm en vías peatonales. (BENITO Hugo 2018)

- Dentro de la clasificación de las tuberías para alcantarillado se tienen los siguientes colectores:

Colectores terciarios. – sirven para conectar las acometidas domiciliarias, estos son colocados generalmente por debajo de las veredas y el diámetro de estas tuberías son de 150 a 250 mm

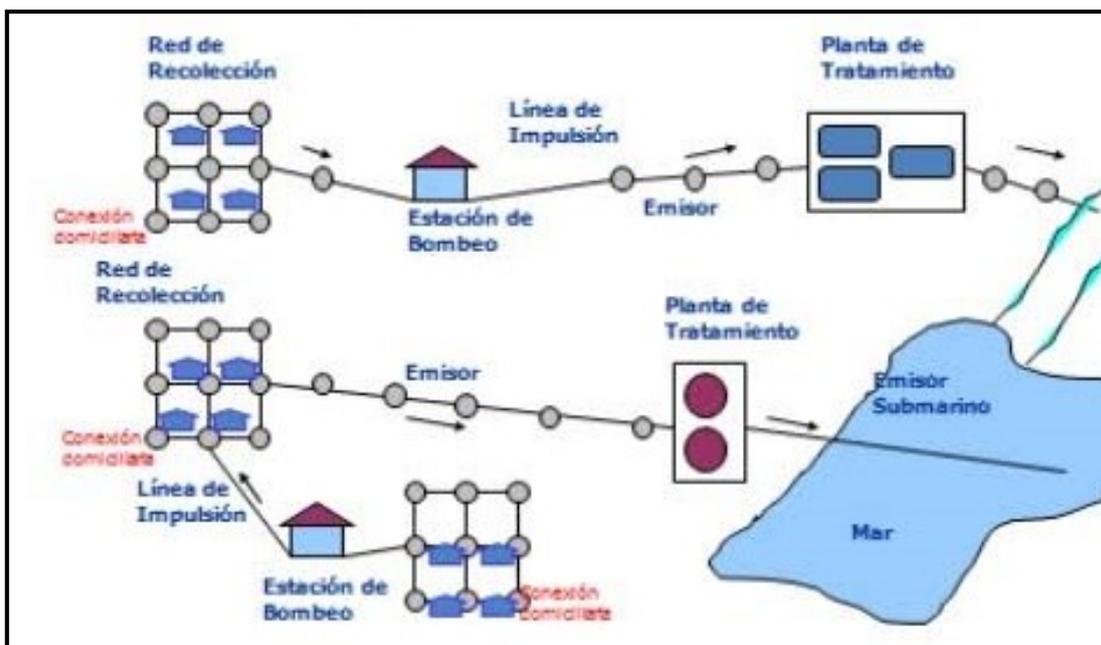
Colectores secundarios. – se unen con los colectores terciarios transportando las aguas de estos y conduciéndolas a los colectores principales. Estos colectores son ubicados debajo de las vías públicas.

Colectores principales. – estos son formados por tuberías de mayor diámetro, estando ubicadas por debajo de una ciudad con la finalidad de transportar todas las aguas residuales de una ciudad para reunir las en su destino final; el lugar de reunión de estas aguas es conocido como planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR.

Con respecto a las normas de diseño, para las conexiones domiciliarias según PÉREZ, Rafael (2013) indica que para los distintos diámetros de tuberías de alcantarillado que transportan aguas negras, deben cumplir con la fuerza tractiva exigida. Además, según ESPADAS, Angie (2011) las tuberías pueden ser de plástico y de diámetros pequeños si estas transportan aguas residuales de pequeños tramos correspondientes a zonas urbanas, esto por lo general se da para un sistema sin arrastre.

- Cámaras de inspección, estas van colocadas en la línea del alcantarillado, ya que permitirá la realización del mantenimiento de esa manera evitar que se obstruyan las tuberías con los sedimentos. Las cámaras de inspección también son conocidas como buzones, estas se encuentran al inicio del colector, en los empalmes, en los cambios de dirección, pendientes y en los cambios de diámetros; el diámetro interior de los buzones podrá ser de 1.20 m hasta 1.50 m dependiendo la tubería, el techo del buzón debe de ser de concreto armado y debe tener una abertura de acceso de 0.60 m de diámetro. (SETO, KAREN, Et al 2015)

Para la determinación del número de los aparatos sanitarios que conformarán el sistema de alcantarillado, se recomienda hacer un cálculo, según la población que va a ser beneficiada con el sistema, según SALTOS, Armando (2018); y para la determinación del caudal máximo ( $Q_{\text{máx}}$ ) que pasará por las tuberías se debe primeramente calcular matemáticamente el coeficiente de flujo máximo ya que este permitirá obtener el  $Q_{\text{máx}}$ . (TIRADO Víctor, 2013)



**Figura 1.** Esquema de un sistema de alcantarillado sanitario.

Fuente: Vásquez, Guillermo (2016)

En el transporte de las aguas residuales generados en las viviendas, según KRETSCHMER, Florián, Et al (2016), las aguas residuales contienen desechos

domésticos además de contener cantidades de energía térmica, estas deben ser transportadas a través de tuberías desde su fuente de origen, teniendo un recorrido a lo largo de los colectores terciarios, secundarios, reuniéndose en los colectores principales donde son conducidos a una planta de tratamiento de aguas negras.

En una planta de tratamiento las aguas residuales pasan por un proceso de purificación para beneficio al medio ambiente y al ser humano. Así mismo lo afirma NÚÑEZ, Jhonny (2018) que después de los usos que se le brindan al agua estas deben ser canalizadas para su posterior tratamiento.

Según FUSSALBO, Sindy, y otros (2008) da como recomendación, realizar mantenimiento preventivo, así como realizar monitores constantes en las estaciones de bombeo, todo se hace para lograr un buen funcionamiento del sistema de alcantarillado; además PILCO, Alex (2018) de tener en cuenta el D.S. N° 003-2002-PRODUCE y el D.S. N° 021-2009-VIVIENDA.

Entre los estudios básicos que se realizan para el diseño de un alcantarillado sanitario, tenemos los siguientes:

Estudio topográfico, según FUENTES, José (2012) la topografía es la ciencia que estudia un conjunto de operaciones que permiten fijar las posiciones de los puntos sobre la superficie de la tierra, esto se hace a través de medidas tales como distancias, elevaciones y dirección, así también del uso de instrumentos como nivel, estación total, mira, GPS, libreta y alguno otros materiales que sea de vital importancia en un levantamiento topográfico. Las aplicaciones de la topografía pueden ser en obras de presas, canales, puentes, carreteras, obras de agua y alcantarillado; la topografía se divide en dos estudios: Planimétrico y altimétrico.

- Un estudio Planimétrico, proyecta una superficie en plano horizontal, con la posición de los puntos del terreno; siendo este el cual delimita las calles, manzanas y lotes.
- El estudio altimétrico, permite determinar las alturas de todos puntos obtenidos del terreno, para ello se tendrá en cuenta un punto de referencia fijo o temporal; este estudio es aquel que permite determinar las elevaciones que se encuentran

en el lugar del proyecto, tales como cerros o montañas. (STALLIVIERE Iran, 2019)

Por lo tanto, el estudio topográfico es de vital importancia para la presente investigación ya que permitirá ubicar los Bench Mark (BM) que son los puntos de referencia, además se podrá determinar los perfiles longitudinales y transversales del terreno donde se encuentra ubicado el asentamiento humano Armando Villanueva, con el levantamiento topográfico podremos determinar el trazo de las tuberías y el número de cajas de inspección más conocidos como buzones. (KOENIG, Luis, Et al 2007)

Otros de los estudios básicos para esta investigación es la mecánica de suelos según el Manual de Ensayo de Materiales (2014) emitido por el M.T.C. enumera los procedimientos a seguir cuando realizamos ensayos de mecánica de suelos, a continuación se describe los estudios a llevar a cabo en este proyecto de investigación.

Ensayo de Análisis granulométrico (NTP 400.012): Este ensayo permite la determinación de manera cuantitativa las partículas del suelo que viene hacer la muestra a ensayar, consistiendo en tomar la muestra, la cual tendrá que pasar por diferente serie de tamices con aberturas de mayor a menor diámetro, esto permite determinar el tamaño de las partículas; así también permite la clasificación del suelo por tamaños. ANÁLISIS GRANULOMETRICO (2001)

Para determinar la cantidad de material retenido se aplica la siguiente fórmula:

$$\%retenido = \frac{\text{peso retenido en el tamiz}}{\text{peso total}} * 100$$

Asimismo, el M.T.C indica que para ello se debe tener en cuenta el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS, ya que este contiene el tipo de suelos y su simbología.

Ensayo de contenido de humedad (NTP 339.185): Este método permite determinar cuál es la cantidad de agua que contiene el suelo en su estado natural, siendo representado en porcentajes. Se calcula este contenido de humedad debido a que esta cambia dependiendo las condiciones donde se encuentre. La

muestra debe ser sometida al horno con una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de ahí se podrá pesar el material en seco. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (2014)

$$P \% = \frac{W - D}{D} \times 100$$

P= Contenido total de humedad

W= Muestra humedad

D= muestra seca

Ensayo de peso unitario (NTP 400.017): Ensayo que en el que se obtendrá el peso unitario del suelo o peso volumétrico, así como el porcentaje de vacíos del material. Además, permite determinar la relación masa/volumen. PESO UNITARIO, (2011)

$$\text{Peso Unitario} = \frac{\text{peso del recipiente más el agregado} - \text{peso del recipiente}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Ensayos de límites de consistencia o límites de Atterberg (NTP 339.129): Este ensayo sirve para determinar el comportamiento que presentan los suelos finos, para ello se tiene en cuenta los siguientes límites:

Límite Líquido (LL): Este límite representa al contenido de humedad que contiene el suelo, ya sea en estado líquido y plástico. Para determinar este límite se hace empleo de una copa Casagrande, calibrador, balanza y estufa.

Para determinar el límite líquido de cada espécimen se hace uso de la siguiente

$$LL = \text{Contenido de humedad} (N^{\circ} \text{ golpes para cerrar la ranura} / 25)^{0.121}$$

fórmula:

Límite plástico (LP): Mediante este límite se permite conocer cuando el suelo pasa del estado plástico al semisólido, hasta llegar a romperse.

Para la ejecución de obras de saneamiento se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se tiene que determinar la cantidad poblacional actual, para lo cual se hace un reconocimiento general de la zona en estudio.
- Una evaluación del crecimiento poblacional a futuro. Para lo cual se recolectara información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), con esa información aremos el cálculo de la población futura del asentamiento humano Armando Villanueva
- 

Para el cálculo de la población a futuro se aplicará la siguiente formula.

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r}{100} \Lambda t \right)$$

**Figura 2:** fórmula para calcular la población a futuro.  
Fuente (Instituto Nacional de Estadística e Informática)

Dónde:

Pf: Población Futura

Pa: Población Actual

R: Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes.

T: Tiempo en Años (Periodo de diseño)

Así mismo como efecto a los Censos Nacionales realizados en el año 2017, presentados por el INEI, se indica que el Departamento de Piura, situado en la zona Norte del Perú, presenta una población de 1 856 809 habitantes, por lo que de toda la población nacional esta representa el 6,3 %. En lo que respecta a la Región Piura está presentó una población de 799 312 habitantes, por lo que está conforma el 43. 0 % de todo el Departamento Piura. (INEI, 2018)

De acuerdo a ley tenemos dos tipos: asentamientos formales y asentamientos informales

RUIZ, Iván (2014) define como a un asentamiento irregular que es conformado por un grupo de domicilios o viviendas que por lo general tiene la carencia de no contar con los servicios básicos de los habitantes, tales como son: escasas de agua potable, desagüe, seguridad por lo mismo que estos asentamientos están ubicados en zonas de riesgos.

Así también, DELGADILLO, Víctor (2016) menciona que los asentamientos en su mayoría presentan condiciones de exclusión y pobreza, de esa manera delatan la debilidad de una ciudad, que no es capaz de procurar el desarrollo integral de estas zonas. El desarrollo integral debe consistir en satisfacer las carencias que presentan los habitantes; estos habitantes vienen a ser pobladores que excluidos de una vivienda tienden a invadir propiedad privada o pública, donde construyen viviendas causan un desorden urbano, que con el pasar del tiempo y las respectivas gestiones políticas que realizan las autoridades, logran regularizar el asentamiento. Según GUERRERO, Víctor (2016) estima que las personas buscan vivir en zonas cercas de la ciudad por lo que se recomienda trabajar en las transformaciones de los asentamientos humanos.

Cabe resaltar que sin importar los lugares donde se habitan, según GARCÍA, María y otros (2015) menciona sobre el reconocimiento del agua como derecho humano y la vez indica que en la Resolución 64/292 aprobada a los días 28 de junio del año 2010, por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas; se manifiesta el reconocimiento del derecho a una buena calidad de vida, por ende el derecho al agua potable y el saneamiento; con la finalidad del pleno disfrute de la vida.

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **Tipo de investigación:**

La presente investigación fue de tipo aplicada, esto porque esta investigación se enfocó en resolver y en determinar un problema específico, a su vez como una investigación de análisis documental; así mismo, tuvo un enfoque cuantitativo permitiendo la determinación de variables, además se realizará la medición de éstas con su respectivo análisis de datos. Que es el determinar la Propuesta de Diseño de una ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva

Según el artículo de MALAGA, J. (2008). Una investigación es de tipo aplicada cuando el objetivo es identificar un comportamiento específico, en una situación definida; en donde el problema es conocido por el investigador y busca dar respuestas a preguntas específicas, Es por ello que este proyecto es de tipo aplicada.

GOMEZ, Sergio (2012) describe como investigación de tipo documental a la recolección de datos que provienen de documentos o fuentes existentes, teniendo como primordial finalidad describir la variable de estudio para proceder a analizarla.

##### **Diseño de la investigación:**

Este proyecto fue de diseño no experimental-transversal, debido a que no se hará una manipulación de las variables, para alcanzar los objetivos establecidos. Por lo tanto, dado a que no fueron alteradas las condiciones del asentamiento humano, esta investigación se llevará a cabo a través de un diseño de la red colectora, para tener claro lo que es un diseño no experimental el autor HERNÁNDEZ, Roberto, y otros (2014) señalan que una investigación científica con diseño no experimental es aquella donde no existe alteración de la variable independiente, permitiéndose emplear la observación para la recolección de datos ya que así se podrá llevar a cabo la

investigación. Lo que autor nos quiere decir es que cuando nos referimos a una investigación de tipo no experimental es cuando el investigador no tiene una participación de modo que vaya a alterar la variable, aquí el únicamente se dedica a estudiar y observar la variable exactamente como esta en su ambiente natural para luego proceder a realizar un análisis a fondo que le ayude a su investigación.

### **3.2. Variables y operacionalización.**

**Variable:** Red colectora.

#### **Definición Conceptual**

La red colectora también conocida como red de saneamiento o alcantarillado es un sistema de conformado por estructuras y tuberías, cuya función es la de recolectar y transportar las aguas residuales o aguas negras. (DEFAZ Janeth, 2014)

#### **Definición Operacional**

Se realizo el diseño de la ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva, de tal manera lograr mejorar este sistema y que sirva de beneficio a los habitantes de las viviendas que no cuentan con una red colectora.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Una población es aquel conjunto a estudiar con determinadas especificaciones, estos pueden ser conjuntos de objetos, elementos, individuos, etc. (HERNÁNDEZ, Roberto y otros 2014)

La investigación tiene como población a el Asentamiento Humano Armando Villanueva del distrito Veintiséis de octubre, quien está conformado por 180 viviendas, la cual es la cantidad de casas habitadas.

## **Muestra**

La muestra es un subgrupo de elementos los cuales están constituidos en la población, esto se hace debido a que muy pocas veces se puede medir una población completa, entre las muestras se encuentran las aleatorias y al azar. (HERNÁNDEZ, Roberto y otros 2014)

En este trabajo de estudio se tuvo un tipo de muestra aleatoria simple, presentado como muestra a toda la población que viene a ser las 180 viviendas, dado a que la investigación así lo requiere para llegar alcanzar el propósito de estudio.

## **Muestreo**

Se llama muestreo al criterio con el que él o los investigadores seleccionan los participantes de la muestra de estudio para la representación de la población. Por lo que para la investigación se tuvo un muestreo probabilístico debido a que se presenta una muestra aleatoria simple, por lo que todo elemento de la población tiene una misma posibilidad de ser tomados en la muestra.

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

#### **Técnicas**

Las técnicas para recolectar datos son usadas por los investigadores científicos con el propósito de obtener información que usarán para su objetivo que tienen como trabajo de investigación, Para HERNANDEZ, Roberto, y otros (2014) nos dice que técnica es el conjunto de procedimientos que le permite al investigador establecer la relación con el objeto de estudio. Es así que el autor nos manifiesta que la técnica independientemente de la que se haga uso nos va a permitir recolectar datos que nos sirvan como información para el desarrollo del trabajo y en nuestro proyecto de

investigación se aplicó la técnica de análisis documental, análisis de precios unitarios y el cálculo matemático.

### **Instrumentos.**

Los instrumentos son los recursos usados por un investigador con el fin de obtener información del objeto de estudio en el trabajo en específico los instrumentos de investigación que se emplearon fueron, ficha documental, hojas de registro en Excel y el programa de costos S10 para el registro de precios. De todo lo mencionado es de lo que como investigadores hemos hecho uso como instrumentos para obtener mejores resultados en el trabajo que venimos realizando.

### **Validez y confiabilidad:**

Validez siempre la vamos a encontrar en diferentes contextos y como en este caso estamos frente a una validez en el campo de la estadística citaremos la siguiente definición. La validez determina el grado en que todo instrumento empleado mide efectivamente la variable de estudio. existen tres tipos de evidencias, la validez de contenido, la validez de criterio y la validez constructo (HERNÁNDEZ, Roberto, Et al 2014). La interpretación que hacemos de lo dicho por el autor es que en una investigación la validez siempre va estar relacionada con la verdad de los resultados y que de acuerdo a esto surge el grado de confiabilidad, En la investigación que estamos realizando la validación de los instrumentos se hará mediante juicio de 03 expertos quienes son personas especializadas que tienen trayectoria en el tema, para verificar la fiabilidad del estudio.

### **3.5. Procedimiento**

Para poder llevar a cabo los objetivos planteados en esta investigación, se tomaron en cuenta las normas técnicas peruanas, ya que estas sirvieron de

guía para la realización de los ensayos requeridos, así como también establece los requerimientos a tener en cuenta.

Primeramente, se aplicó una ficha documental y una ficha de registro, donde se recolectó toda la información que corresponde al problema de investigación dado a que fue de ayuda en cuanto a aclarar el proyecto; se registró información procedente de la Municipalidad distrital de Veintiséis de Octubre, así como también de la EPS Grau S.A – Piura.

Posteriormente se realizó una visita de campo donde se hizo uso de la observación y fichas de recolección de datos. Se recolectaron datos tales como la población existente del lugar de estudio, el clima, entre otros; además se tomaron muestras del suelo para la realización de los ensayos que corresponden a mecánica de suelos, también se realizó la topografía del terreno y estudios de crecimiento de población. Finalmente se realizaron los cálculos correspondientes para el diseño de ampliación de la red colectora.

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

Este método se llevó a cabo usando técnicas para estudiar y analizar hechos y así lograr una confianza en la información que se obtenga, Según HERNANDEZ, Roberto y otros (2014) el análisis de datos en una investigación es la recolección de los mismos para proceder analizarlos, cabe resaltar que los datos son recolectados de manera auditiva, verbal y no verbal, visual o por textos descriptivo. Así también el autor indica que no todos los datos se obtienen de una forma estructurada. El autor con esto nos quiere decir que al analizar estos datos que se obtienen por distintas formas se va encontrar que hay dentro de estos datos, como están distribuidos entre otros puntos. Entonces en el presente trabajo de investigación se presentó el método de análisis de estadística descriptiva, siendo este método el que permite recolectar datos a través de un grupo de instrumentos, para de esa manera lograr describir las características de la muestra analizada, tomando en cuenta las normativas vigentes. Para ello se aplicó software tales como Excel y AutoCad civil 3D, este último permitirá realizar el diseño de la red y los perfiles de la topografía.

### 3.7. Aspectos éticos

Siendo el responsable de la presente investigación “Propuesta de diseño de una ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020”, asumo el compromiso de respetar la autoría mediante el uso de las normas para citar ISO 690, en lo que respecta a los conceptos teóricos relacionados al tema de investigación; Además, me comprometo respetar la confiabilidad de la información que se obtendrá de los instrumentos de la investigación, mediante el proceso de recolección.

## IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 4.1. Recursos y presupuesto

Los gastos que se generan en el proyecto, se describen a continuación:

**Tabla 1.** Presupuesto Monetario Detallado.

<b>Código clasificador del MEF</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>2.6.32.31</b>	<b>Repuestos y Accesorios</b>			
	Depreciación de Laptop	1	200.00	200.00
	Calculadora Científica	1	70.00	70.00
<b>2.3.15.12</b>	<b>Útiles de Oficina</b>			
	Corrector	1	2.50	2.50
	Cuaderno	1	4.00	4.00
	Resaltador	1	2.50	2.50
	Lapiceros	2	1.00	2.00
<b>2.3.19.12</b>	<b>Transporte</b>			
	Viajes Urbanos	50	15.00	750.00
<b>2.3.22.23</b>	<b>Servicios</b>			

	Internet	3 meses	60.00	180.00
2.3.27.116	<b>Impresiones</b>			
	Impresiones	25	0.30	7.50
			<b>TOTAL</b>	<b>1,218.50</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.2. Financiamiento

A continuación, se indica como fueron cubiertos los gastos del proyecto de investigación:

**Tabla 2.** Financiamiento del proyecto.

Entidad financiadora	Monto	Porcentaje
Autofinanciado	1,218.50	100%

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.3. Cronograma de ejecución

**Tabla 3.** Cronograma semestre académico 2020 – II.

N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (SEMANAS)															
		SETIEMBR E				OCTUBR E				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Presentación del esquema del Proyecto de Investigación	■															
2	Realidad Problemática	■	■														
3	Formulación del Problema, Objetivos e Hipótesis			■													
4	Antecedentes		■	■	■												
5	Justificación					■											

6	Teorías Relacionadas al Tema																
7	Diseño de Investigación, Variables y operacionalización																
8	1ra jornada de investigación: sustentación																
9	Población y Muestra																
10	Técnicas e instrumentos de recolección de datos																
11	Ética y Aspectos Administrativos																
12	Revisión y ajustes finales (docente metodólogo y especialista)																
13	Revisión del jurado																
14	Segunda jornada de investigación: sustentación final																

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## V. RESULTADOS

Con lo que respecta al primer objetivo secundario, el cual consiste en determinar las viviendas, las cuales serán beneficiadas con la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el AA. HH Armando Villanueva, se realizó lo siguiente:

Después de haber hecho visita presencial al Asentamiento Humano mencionado anteriormente, solamente se pudo encuestar a 30 viviendas aleatoriamente, en las cuales se determinó que viven alrededor de 4 a 5 pobladores por vivienda, el resto de viviendas no se pudo encuestar por temas de incremento de casos de Covid-19, el resto de la población se determinará aplicando la fórmula de promedio poblacional finita y variables cuantitativas, tomando una muestra de un censo de realizado a 30 viviendas:

Promedio:

$$x = \frac{5 + 4 + 5 + 6 + 3 + 4 + 5 + 5 \dots \dots \dots + 5}{30} = 4$$

**Tabla 4 .** Censo: cálculo de habitantes por vivienda

NUESTRA DE VIVIENDAS	N.º INTEGRANTES POR VIVIENDA
1	5
2	4
3	5
4	6
5	3
6	4
7	5
8	5
9	4
10	6
11	5
12	5
13	5
14	5

15	3
16	2
17	6
18	3
19	3
20	4
21	5
22	5
23	5
24	5
25	4
26	4
27	4
28	5
29	3
30	5
<b>PROMEDIO</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia de los investigadores

En el censo realizado obtuvimos que por cada vivienda del AA.HH. Armando Villanueva habitan 4 personas, por lo tanto, al existir 287 viviendas y por cada una de ellas hay un promedio de 4 personas, obteniendo que la población actual es de 1,144 habitantes. Para determinar la población futura, o también llamada población de diseño, la cual nos servirá para determinar el periodo de duración de una red colectora de alcantarillado sanitario. Se toma la población actual 1,144 de Armando Villanueva y se remplazara en la fórmula de población futura, obteniendo así que ésta será de 1,259 para un periodo promedio de diseño de 20 años.

Población futura:

$$Pf = 1144 \left( 1 + \frac{0.5}{100} 20 \right) = 1259 \text{ hab}$$

### **Interpretación del primer objetivo.**

La cantidad de viviendas del AA. HH Armando Villanueva – Piura, es de 287, con lo cual se beneficiaría a la población actual de 1144 personas y a un futuro promedio de 20 años beneficiara a 1,259 habitantes dicho asentamiento humano.

Con respecto al segundo objetivo que consiste en determinar las características físicas y mecánicas del terreno para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el Asentamiento Humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020., se trabajo con los estudios de mecánica de suelos del lugar cercano de donde se proyecta conectar la red de alcantarillado.

Para desarrollar el segundo objetivo se realizo trabajo manual con la utilización de herramientas como sacos, bolsas impermeables, barretas y palanas para la excavación de 3 calicatas con 3 m de profundidad, las cuales están ubicadas dentro de todo el terreno del asentamiento humano en formal alternada.

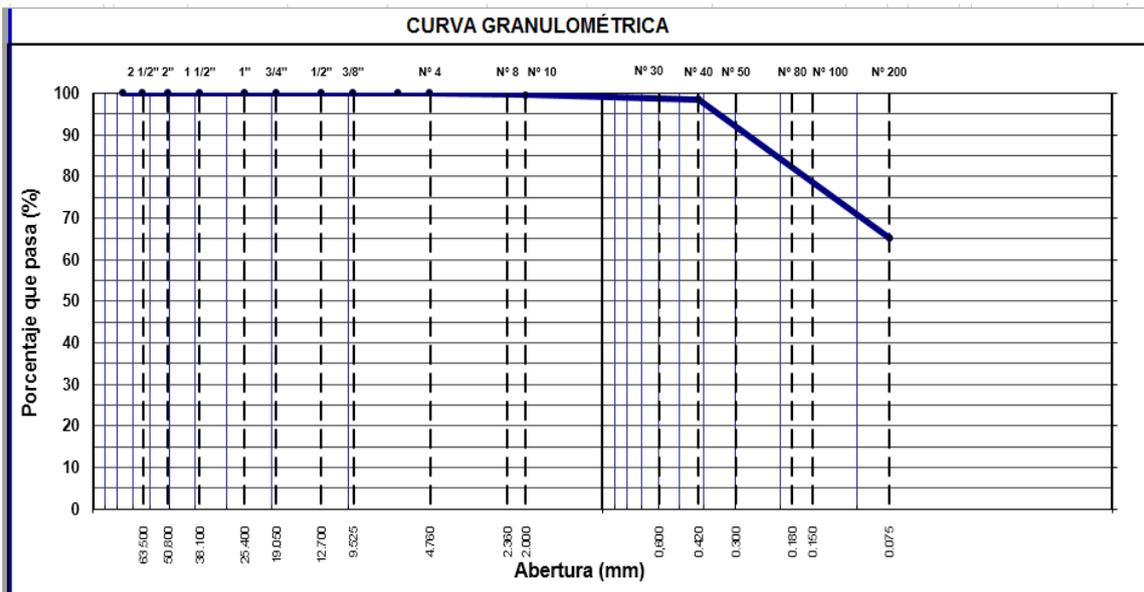
**Tabla 5 . Cuadro de calicatas realizadas:**

<b>CALICATA</b>	<b>EXCAVACION</b>	<b>PROFUNDIDAD (MTS)</b>
C-01	MANUAL	3
C-02	MANUAL	3
C-03	MANUAL	3

Fuente: elaboración propia de los investigadores

Para la Calicatataca-01:

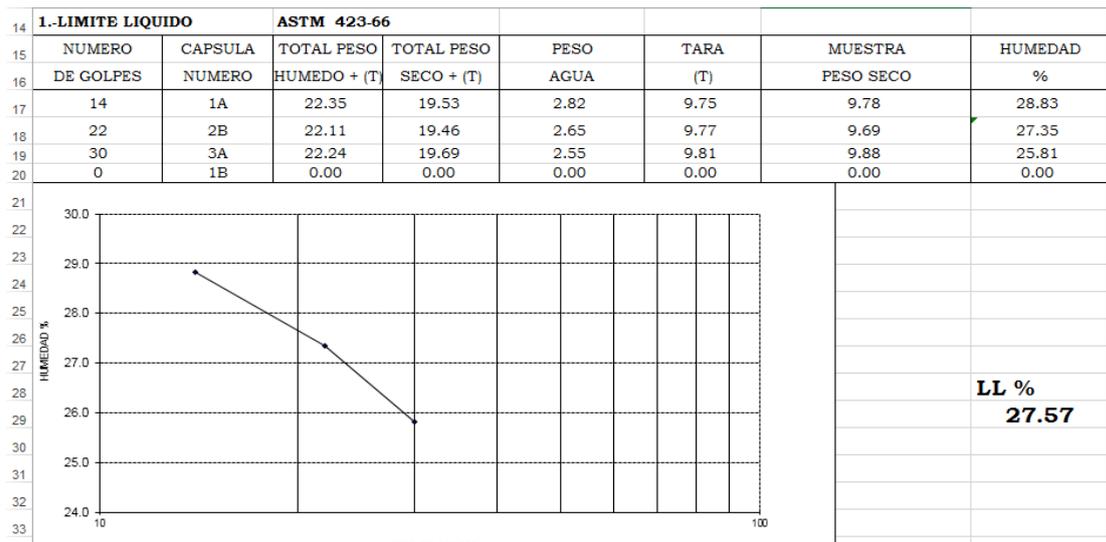
Análisis granulométrico: A 3m de profundidad, se extrajo una muestra, llevándose a laboratorio para proceder a realizar el análisis granulométrico de acuerdo al manual de mecánica de suelos del MTC. Obteniendo una muestra menor 758.6 gr. Que en su composición muestra un 34.8% de arena, un 65.2 % de finos los cuales pasan por la malla # 200, teniendo una arena arcillosa de acuerdo a la clasificación SUCS (SC) y, catalogación AASHTO suelo A-5. (Ver anexo 6).



**Figura 3 :** curva granulométrica del suelo.

Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

En la imagen 03 tenemos una representación gráfica de la estructura y composición de partículas por tamaño que se separan y agrupan mediante cuadrículas ordenadas por coordenadas y porcentajes:



**Figura 4:** Gráfico del límite líquido

Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

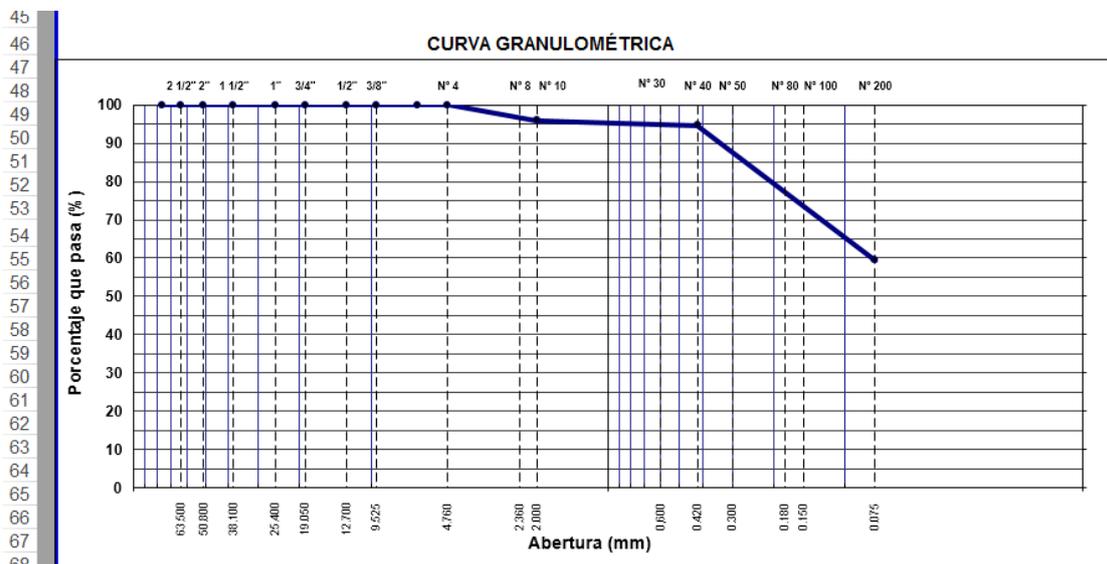
Contenido de humedad: de 8.9%, para a granel 1.626 kg/m<sup>3</sup> y para masa comprimida 1.709 kg/m<sup>3</sup>, límites de consistencia: limite líquido fue de 27,57%,

límite plástico 20.43% el índice de plasticidad se obtiene restando el límite plástico menos el límite líquido, dando un porcentaje de 7,14%. (Ver anexos 9, 13,17).

En la figura 04 se tenemos la grafica de porcentaje (%) en humedad contra el número de golpes, obteniendo al los 22 golpes un 27.57 % de límite líquido.

Para la Calicata-02:

Análisis granulométrico: A 3m de profundidad, se extrajo una muestra, llevándose a laboratorio para proceder a realizar el análisis granulométrico de acuerdo al manual de mecánica de suelos del MTC. Obteniendo una muestra menor 758.6 gr. Que en su composición muestra un 40.6% arena, un 59.4 % finos los cuales pasan por la malla # 200, teniendo arena arcillosa de acuerdo a la clasificación SUCS (SC) y, catalogación AASHTO suelo A-5. (Ver anexo 10).



**Figura 5:** curva granulométrica del suelo

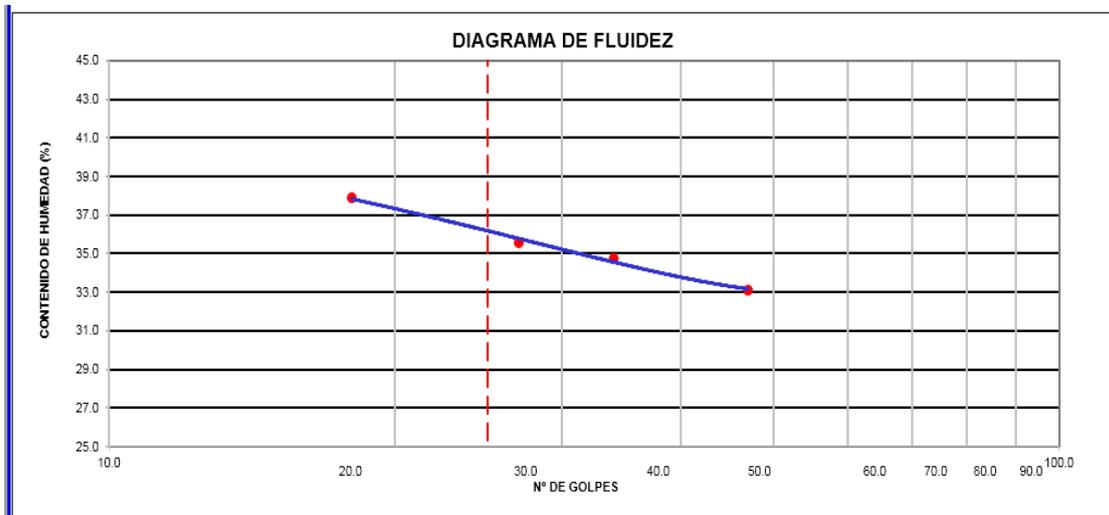
Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

En la imagen 05 tenemos una representación gráfica de la estructura y composición de partículas por tamaño que se separan y agrupan mediante cuadrículas ordenadas por coordenadas y porcentajes

Contenido de humedad del 9.5%. (Ver anexo 11).

Contenido de humedad: de 8.9%, para a granel 1.606 kg/m<sup>3</sup> y para masa comprimida 1.688 kg/m<sup>3</sup>, (ver anexo 12)

límites de consistencia: límite líquido fue de 21,20%, límite plástico 12.46% el índice de plasticidad se obtiene restando el límite plástico menos el límite líquido, dando un porcentaje de 8,74%. (Ver anexo 13).



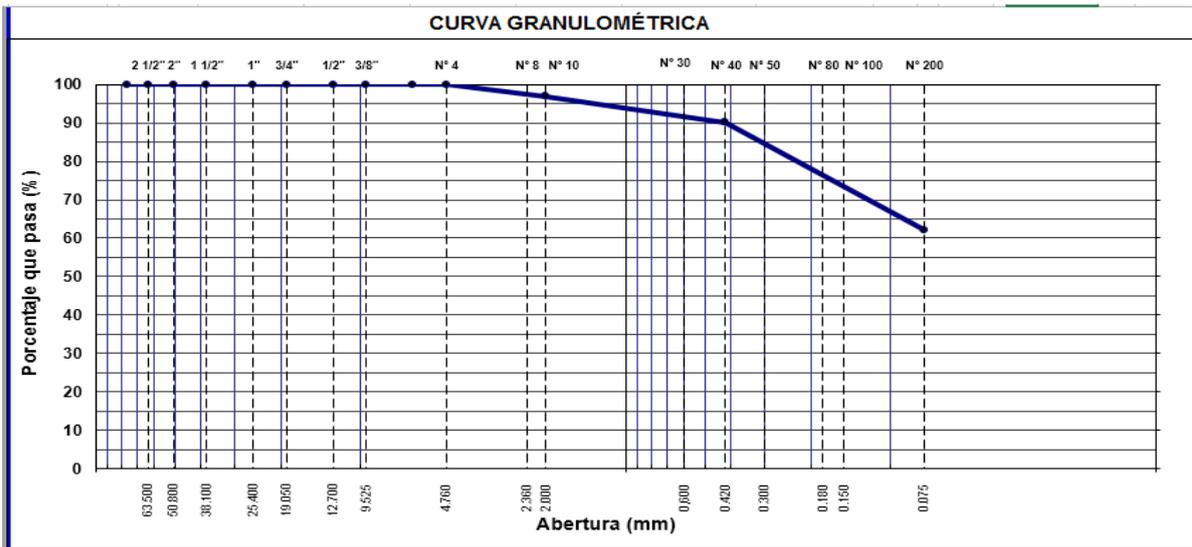
**Figura 6:** Grafico del límite líquido.

Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

En la figura 06 se tenemos la gráfica de porcentaje (%) en humedad contra el número de golpes, obteniendo al los 27 golpes un 21.20 % de límite líquido.

Calicata-03:

Análisis granulométrico: A 3m de profundidad, se extrajo una muestra, llevándose a laboratorio para proceder a realizar el análisis granulométrico de acuerdo al manual de mecánica de suelos del MTC. Obteniendo una muestra menor 758.6 gr. En su composición muestra un 37.9% arena, un 62.1 % finos los cuales pasan por la malla # 200, teniendo arena arcillosa de acuerdo a la clasificación SUCS (SC) y, catalogación AASHTO suelo A-6 (ver anexo 14)



**Figura 7:** Curva granulométrica del suelo.

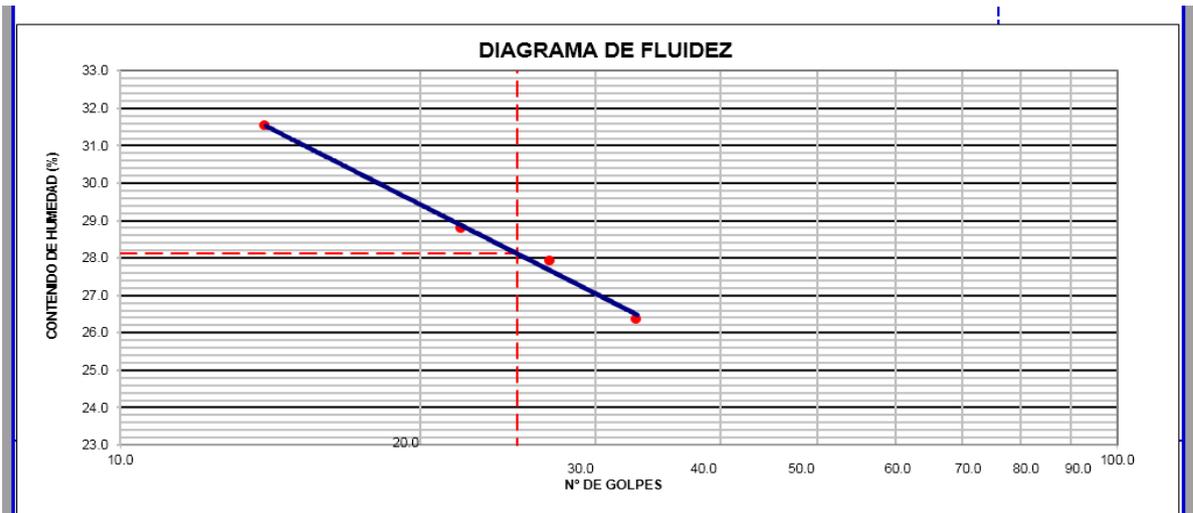
Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

En la imagen 07 tenemos una representación gráfica de la estructura y composición de partículas por tamaño que se separan y agrupan mediante cuadrículas ordenadas por coordenadas y porcentajes

Contenido de humedad del 9.9%. (Ver anexo 15).

Para el peso unitario suelto se obtuvo un 1.598 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado fue de un 1.674 kg/m<sup>3</sup>. (Ver anexo 16).

Índice de plasticidad: Se obtuvo el límite líquido que fue de 28.1%, el límite plástico que fue de 19.1% y como índice de plasticidad que se logró restando el límite líquido menos el límite plástico, que recogió un porcentaje de 9%. (Ver anexo 17).



**Figura 08:** Gráfico del límite líquido

Fuente (JNC laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos)

En la figura 08 se tenemos la gráfica de porcentaje (%) en humedad contra el número de golpes, obteniendo al los 26 golpes un 28.1 % de límite líquido.

### Interpretación del segundo objetivo

Las principales características físicas del suelo del asentamiento humano de Armando Villanueva son arenas arcillosas según clasificación SUCS (SC) y clasificación de suelos AASHTO A-6. Las propiedades mecánicas del suelo en el asentamiento Armando Villanueva presentaron plasticidad entre 7% y 9%, considerada dentro de los estándares establecidos por la NTP, lo que establece que es un terreno que puede resistir deformaciones rápidas, sin cambiar de volumen y sin agrietarse ni deformarse. Por consiguiente, no se necesita realizar un mejoramiento del terreno.

Para desarrollar el tercer objetivo que es determinar el estudio topográfico para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el AA. HH Armando Villanueva, se toma en cuenta con todos los parámetros topográficos, tomando BMs, las formaciones realizadas y las mediciones realizadas tomando en cuenta las coordenadas de cada punto focal.

La búsqueda topográfica se lleva a cabo utilizando estación total, trípode, miras, estacas de objetivos, pilas de objetivos, GPS.

Tomadas de las lecturas de la puntuación BM1, se determinaron todos los valles y valles, respaldadas por picos e intersecciones de control, y todos los detalles del plan métrico se hicieron en el campo.

Las casas y estructuras existentes se indican en el esquema, junto con los estándares urbanos para el área.

Las pendientes del terreno de esta propiedad oscilan entre 1,00% y 4,67%.

Longitud de elevación 1043,44 ml.

A partir del estudio topográfico se determinaron las características de los buzones considerados antes del estudio hidráulico. Estas características son BM y altura, como se muestra en la siguiente tabla:

<b>CUADRO DE BUZONES</b>						
NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON(m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	NORTE	ESTE
BZ—1	1.20	0	30.27	25.70	9425483.51	538547.39
BZ—2	1.20	1	29.75	24.60	9425382.24	538513.92
BZ—3	1.20	0	29.50	23.99	9425333.32	538498.26
BZ—4	1.20	0	29.50	23.50	9425284.42	538482.42
BZ—5	1.20	0	29.00	22.92	9425235.76	538466.40
BZ—6	1.20	0	28.86	22.50	9425197.06	538450.10
BZ—7	1.20	0	29.54	28.34	9425407.15	538746.18
BZ—8	1.20	3	30.00	27.60	9425427.13	538690.33
BZ—9	1.20	0	30.00	27.03	9425445.60	538642.79
BZ—10	1.20	0	30.27	26.33	9425463.30	538596.05
BZ—11	1.20	1	29.69	26.44	9425334.40	538661.69
BZ—12	1.20	0	29.89	25.99	9425351.72	538610.82
BZ—13	1.20	0	30.50	25.41	9425367.07	538563.18

BZ—14	1.20	0	29.75	26.25	9425279.73	538656.31
BZ—15	1.20	0	30.00	25.48	9425301.21	538594.39
BZ—16	1.20	0	30.00	24.89	9425318.96	538543.17
BZ—17	1.20	0	29.50	25.55	9425234.48	538631.58
BZ—18	1.20	0	29.50	24.98	9425252.24	538578.24
BZ—19	1.20	0	30.12	24.39	9425268.86	538528.96
BZ—20	1.20	0	29.26	28.06	9425189.41	538608.00
BZ—21	1.20	0	29.75	26.65	9425204.85	538562.34
BZ—22	1.20	0	30.04	25.21	9425220.20	538512.82
BZ—23	1.20	0	29.59	28.03	9425154.49	538566.22
BZ—24	1.20	0	29.63	25.34	9425174.47	538509.62
BZ—25	1.20	0	29.90	27.10	9425386.76	538677.76
BZ—26	1.20	0	30.30	25.93	9425416.64	538580.11
BZ—27	1.20	0	30.05	26.46	9425400.88	538627.56
BZ—28	1.20	1	29.50	26.76	9425328.81	538680.58
BZ—29	1.20	2	30.00	25.16	9425433.45	538530.85

Fuente: elaboración propia de los investigadores

Interpretación: La tabla nos muestra el levantamiento topográfico proporcionando 29 buzones, y esta tabla nos muestra: número de buzón, diámetro de buzón, número de anclaje, cota de tapa de buzón, cota de fondo de buzón, coordenadas UTM.

### **Interpretación del tercer objetivo**

Con el levantamiento topográfico se ha determinado el número de buzones con su respectiva ubicación en toda la red del asentamiento humano, obteniendo un total de 29 buzones, también se ha determinado la cantidad de conexiones domiciliarias que tendrá esta red, siendo un total de 287 conexiones. Otro dato adicional que se obtuvo a través de este estudio es la pendiente del terreno, siendo esta de 1.00% a 4.67%. Y también se determinó que la longitud del levantamiento fue de 1,053.44 ml.

Con respecto al cuarto objetivo específico que es determinar el cálculo para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el Asentamiento Humano Armando Villanueva – Piura. 2021, se toman en cuenta dos aspectos:

- Consideraciones generales de diseño.

Teniendo en cuenta que lo más importante en un diseño de alcantarillado sanitario son: El cálculo correcto del tamaño de la alcantarilla y su respectiva pendiente, para que este sistema logre resistir el caudal superior pronosticado, así como obtener una velocidad adecuada que permita mantener los sólidos en suspensión. El líquido elemento en una tubería puede ser con área libre o bajo coacción, lo que depende de si la conducción fluye llena o no. Empero, las alcantarillas se proyectan esperando que fluyan llenas solamente en condiciones de flujo máximo, por lo tanto, se considera que la condición normal de flujo es la de un canal con una superficie de agua con lamina libre en contacto con el aire. Cuando las tuberías van llenas lo hacen generalmente a poca presión, exceptuado en el caso de instalaciones forzadas y sifones cambiados.

- Los resultados de los parámetros de diseño del sistema de alcantarillado fueron encontrados teniendo en cuenta el objetivo 1:
  - El total de viviendas en el asentamiento humano actualmente es de 287 y en promedio habitan 4 personas en cada morada por lo que se obtuvo que el cálculo de la población actual es de 1,144 habitantes.
  - Considerando la tasa de crecimiento del 0.55% para el periodo de diseño de este sistema en 20 años se estima que la población ascienda a 1,259 habitantes.
  - De acuerdo a los parámetros manejados por la EPS GRAU (2021) el caudal total de desagüe es de 2.11 l/s.
  - En cuanto al total de tubería usado para la red principal del sistema de alcantarillado es de 1558.47 metros lineales. Dicha tubería debe ser de PVC clase S-25, de 200 mm de diámetro y 6 m. de longitud.
  - Las viviendas de dicho asentamiento hacen un total de 287 lo que genera que las conexiones domiciliarias serán la misma cantidad, es decir 287. Además de que la tubería debe ser de PVC de 110 mm de diámetro y 6 m de longitud.
  - El número de buzones necesarios para la evacuación de las aguas residuales fue de 29, con profundidades que va desde 1.20m hasta 6.36m y un diámetro de 1.20m.

- Las especificaciones de los buzones requeridos para el estudio hidráulico vienen a ser las cotas y distancias entre buzones y pendientes, según se muestra en la tabla:

#### **Interpretación del 4to objetivo específico**

El cálculo de la longitud total de tubería fue de 1,259 metros lineales, de material de PVC clase S-25, de 200 mm de diámetro y 6 m de longitud; la cantidad total de conexiones domiciliarias fueron de 287, también de material PVC de 110 mm de diámetro y 6 m de longitud; 29 es el número de buzones necesarios para la evacuación de las aguas residuales, con una profundidad que va desde 1.20 m hasta 6.36 m y un diámetro de 1.20 m, siendo las características de los buzones las cotas y las pendientes.

En el último objetivo que consistió en determinar el presupuesto de la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el AA. HH Armando Villanueva, Distrito 26 de octubre – Piura. 2021.

Costos (presupuesto general de la obra) 1,797,552.67 (UN MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS 67/100 NUEVOS SOLES),

-

#### **Interpretación del 5to objetivo específico**

La propuesta de diseño de la red colectora del AA.HH. Armando Villanueva en el distrito de 26 de octubre en Piura. Este proyecto se ha analizado la viabilidad por medio del presupuesto, llegando a determinarse que el total de esta ampliación asciende a 1 200,638.18 (1 MILLÓN DOS CIENTOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO CON 18/100 NUEVOS SOLES),

## VI. DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo que consiste en determinar la cantidad de viviendas que serán beneficiadas con la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento Armando Villanueva - 26 de octubre - Piura. 2021. Según diario El Peruano (2016) menciona que mediante el decreto legislativo N° 1280 que aprueba la ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento, hace mención dentro del título I, denominad servicios de saneamiento en su artículo 1 y 2 sobre la prestación de servicios de saneamiento en donde comprende el alcantarillado sanitario y se menciona los sistemas y procesos que comprende el servicio de saneamiento entre los que incluye el proceso de recolección, impulsión y conducción de aguas servidas, que son producidas desde los domicilios y conducidas hasta el punto de tratamiento. Así mismo en su título III de la prestación de los servicios de saneamiento. En su artículo 19, 19.1 del acceso a los servicios de saneamiento. Expresamente menciona que toda persona, ya sea natural o jurídica, que vive dentro del territorio peruano y esta bajo la garantía de un prestador de servicios de saneamiento, tendrá derecho a que se le abastezca de los servicios que brinda. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2016).

En cuanto a los resultados del primer objetivo de esta investigación se obtuvo que el AA. HH Armando Villanueva perteneciente al distrito de 26 de octubre, provincia de Piura, cuenta con un total de 287 viviendas y sus habitantes son 1144 personas y que en 20 años estará conformado por 1,259 habitantes, los mismos que serán beneficiados por la ejecución de obras de ampliación de la red de alcantarillado que se diseñó en esta investigación. Al respecto el trabajo de, DOROTEO, Félix (2014). Se estima la población futura del lugar en análisis aplicando el método analítico. Aplicando la ecuación, de población futura en un periodo de diseño de 20 años. Los datos que se usaran para trabajar serán los obtenidos de INEI en su portal virtual, en los censos realizados en los años 1993, 2007 y 2012.

Por lo tanto, en comparación de trabajos previos nacionales e internacionales y la Ley peruana se entiende que todo habitante tiene derecho a recibir los

servicios de saneamiento de alcantarillado, por ende el AA.HH. Armando Villanueva actualmente con un total de 1144 habitantes en sus 287 viviendas tienen derecho a que se les ejecute una red de desagüe y mediante estos servicios recibidos puedan elevar su calidad de vida e inhibirse de contagios de enfermedades producto del mal estado de las aguas residuales que emanan de sus casas, además creemos necesario esta ejecución de obra para dicho asentamiento ya que mediante nuestra investigación obtuvimos que en 20 años los moradores de dicho lugar ascenderán a 1259.

En el segundo objetivo propuesto en cual se busca determinar las características físicas y mecánicas del terreno para la propuesta de diseño de ampliación de red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva -Piura. 2021. Es necesario realizar el reconocimiento del terreno para realizar los estudios necesarios, por ello el ministerio de vivienda construcción y saneamiento dentro del manual de reglamento nacional de edificaciones específicamente en la parte de obras de saneamiento (OS. 070) detalla que al realizar el reconocimiento del terreno, estudio y evaluación de las características que posee se debe de tener en consideración los siguientes aspectos; realizar estudios en función de la naturaleza del terreno pero esto queda a criterio del consultor, determinar la agresividad que posee el terreno con indicadores PH, cloruros, sulfatos y sales solubles y totales. Para cumplir con lo anteriormente señalado, se han obtenido los siguientes resultados.

En cuanto a los resultados del segundo objetivo de esta investigación se obtuvo que el AA. HH Armando Villanueva perteneciente al distrito de 26 octubre, provincia de Piura, se realizó la excavación de 3 calicatas con 3 m de profundidad cada una, ubicadas en una forma alternada en todo el asentamiento humano. Para las 3 Calicatas se ha determinado que el suelo que mayormente predomina en este asentamiento según la clasificación de SUCS es una arena arcillosa (SC), y según la clasificación de AASHTO como un suelo A-5 con índice de plasticidad bajos.

Con respecto al Contenido de humedad en las tres calicatas se tiene un contenido de humedad que va desde 8.9%, 9.5% hasta 9.9%, respectivamente, de igual manera para el peso unitario suelto se obtuvo un 1.626 kg/m<sup>3</sup>, 1.606 kg/m<sup>3</sup> y un 1.598 kg/m<sup>3</sup>. Para el peso unitario compactado fue de un 1.709 kg/m<sup>3</sup>, 1.688 kg/m<sup>3</sup>. 1.674 kg/m<sup>3</sup>. En las tres calicatas. Con respecto al límites de consistencia: limite líquido fue de 27,57%, 21.20%, 28.1%, respectivamente. El límite plástico dio un 20.43%, 12.46% y un 19.1% para la tercera calicata. Y para el índice de plasticidad se obtuvo para la calicata 1 un porcentaje de 7,14%, para la calicata 2 8.74% y para la calicata 3 un porcentaje de 8%.

Al respecto en el trabajo de investigación realizado por, ADRIANZÉN, Melissa y otros (2019) en donde realizo 4 calicatas a cielo abierto con dimensiones de 1m de largo y 1 m de ancho y 1.5m profundidad. Tomo muestras y obtuvo como resultado que predomina las arcillas ligero arenosa, grava arcillosa con arena, arcilla ligera, arena limosa con grava, estos resultados contienen características similares a las obtenidas dentro de nuestra investigación por ende los estudios de mecánicas de suelos obtenidos tanto si cumplen con lo establecido por las normas técnicas peruanas establecidas así como también guardan relación entre si.

Para el tercer objetivo el cual consistió en determinar el estudio topográfico para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva del distrito de 26 de octubre provincia -Piura. 2021, en su desarrollo hemos tenido presente las normas emitidas por él. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2014), el cual involucra el correcto desarrollo para mejorar la calidad de vida de los habitantes y en nuestra investigación se hara de acuerdo a la propuesta de ampliacion de red colectora para el AA.HH Armando Villanueva, con el fin de realizar esta propuesta se hizo estudios en los cuales se incluye un estudio topográfico, este permite determinar el trazo de las tuberías principales , los trazos que están fuera del área de estudio y sobre todo el perfil longitudinal a nivel de eje de las calles del asentamiento humano en mención. Del estudio topográfico realizado obtuvimos como resultados que los buzones necesarios para evacuar las aguas residuales será la cantidad de 29, teniendo la profundidad de 120m hasta 6.30m con un diámetro

de 1.20m, además el terreno en estudio presentó una superficie de pendiente de 1% a 4.67%. asimismo se determinó la longitud total de tubería para la red principal del sistema de alcantarillado siendo esta de 1558.47 metros lineales. Se trabajó en el diseño incluyendo las 287 viviendas del asentamiento por lo que las conexiones domiciliarias serán 287, también se tomó en cuenta los materiales a usar para el plan de ejecución en donde la tubería deberá ser de PVC clase S-25, de 200 mm de diámetro y 6 m de largo. Con respecto a trabajos similares a esta investigación tenemos a, RENGIFO, Dante y otros (2017) tuvo como propósito determinar el estudio topográfico, en el caserío de Guayabas teniendo como resultado que dicho lugar presenta pendientes accidentadas que van desde el 1% hasta un 45%, también se estableció la ubicación de las viviendas dando un total de 41 módulos, con saneamiento con biodigestor de 600 litros y 2 zanjas de infiltración de 0.60x0,80x5,50 metros. Que permitirá brindar servicio de disposición de excretas a un total de 205 pobladores.

En los estudios topográficos obtenidos por RENGIFO, Dante y otros (2017), guarda relación con esta investigación, ya que en ambas investigaciones se logró determinar la ubicación de las viviendas y el trazo de las redes.

Para el cuarto objetivo específico que consistió en determinar el cálculo del diseño de la ampliación de la red colectora en el AA. HH Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021. Tomando en cuenta la normativa técnica peruana, el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento que es quien emite el reglamento nacional de edificaciones dentro del cual contempla la norma (OS. 070 Redes de aguas residuales), especifica consideraciones que se deben seguir, cómo determinar un correcto cálculo, el tipo de materiales que se deben usar. También menciona que en los tramos de la red se debe calcular en todos sin excepción los caudales inicial y final ( $Q$  y  $Q$ ), el valor mínimo del caudal a considerar dentro de un diseño, será de 1,5 L/s, asimismo nos proporciona los diámetros nominales a considerarlos cuales no deben ser menores a 100 mm, donde nos da el tipo de buzones o cámaras de inspección los cuales también sirven para realizar el mantenimiento periódico. También proporciona los recubrimientos en tuberías con acceso vehicular no debe ser menor de 1,0 m y de 0,60 m en las vías peatonales. La conexión predial de redes de aguas residuales,

se ubicará a una distancia entre 1,20 m y 2,00 m del límite izquierdo o derecho de la propiedad con una caja simplificada o caja de registro. Por otra parte, en la Norma (OS.100). Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria), detalla que es necesario evaluar los sistemas y su vulnerabilidad frente a situaciones de emergencia, como son los fenómenos naturales, por ende se debe considerar el período de diseño y en donde será fijado por el proyectista.

En cuanto a los resultados de este objetivo, se obtuvo que como la cantidad de viviendas y de conexiones de tuberías domiciliarias es de 287, el total de tubería que se usara es de 1558.47 metros lineales, el material será PVC clase S-25, de 200 mm de diámetro y 6 m de largo, también se usara material PVC de 110 mm de diámetro y 6 m de longitud; los buzones necesarios para la evacuación de aguas residuales será la cantidad de 29, teniendo una profundidad desde 1.20 m hasta 6.47 m y un diámetro de 1.20 m. de acuerdo al trabajo de LEÓN, José y otros (2017) en el cual tuvo como objetivo específico proporcionar especificaciones técnicas, presupuestos y planos con el fin de hacer cálculos para diseño de red de alcantarillado estos estudios serán usados por la Alcaldía Municipal de Turín, el autor Ha logrado desarrollar que su sistema de red de alcantarillado, trabaje enteramente por gravedad, sin tener la necesidad de incluir cámaras de bombeo en ningún punto del sistema. Esto es importante debido a que el proyecto es con orientación estrictamente social, por lo que los costos juegan un papel sumamente importante para su viabilidad de ejecución y mantenimiento futuro. que la tubería a utilizar será de 250 mm de tipo PVC, con un total de 210 conexiones. Por otra parte, concluyo que las profundidades son muy profundas y que por lo tanto van a generar grandes excavaciones superando los metros de profundidad. Por consiguiente, se entiende que tanto el trabajo de LEÓN, José y otros (2017) la investigación del autor antes mencionado y esta investigación guardan relación entre si, ya que sus resultados están contemplados dentro de lo que las normas y parámetros establecidos en cada país donde ese están realizando. Teniendo en consideración que para lograr contribuir con la mejora de calidad de vida de las personas todo proyecto de construcción tiene

que estar diseñado y ejecutado de tal manera que resulte beneficioso para la población, logrando contribuir la mejora de vida de las personas.

En cuanto al último objetivo que consistió en determinar presupuesto de la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva – 26 de octubre -Piura. 2021.

En cuanto a los resultados de este objetivo, se ha obtenido que el presupuesto total es de S/. 1797552.67 (1 MILLÓN SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS 67/100 NUEVOS SOLES),

El trabajo de COLAN, J. (2019) contiene resultados similares al monto total que se usara como presupuesto. En la investigación de Colan el presupuesto del proyecto en donde los beneficiarios serán los habitantes de Asentamiento Humano Ciudad del Sol, estimándose para el año 2021 una población de 1,560 habitantes aproximadamente, usando un sistema convencional asciende a 254,034.33 nuevos soles mientras que si utilizamos un sistema simplificado es de 195,260.22 nuevos soles existiendo una diferencia de 58,774.11 nuevos soles. La calidad de vida de esta población mejorara considerablemente ya que contarán con los tres servicios básicos completos.

Por consiguiente, los resultados obtenidos en este objetivo, y la investigación realizada por COLAN, J. (2019) guardan relación entre sí, pues en ambos trabajos tienen como propósito diseñar un proyecto de alcantarillado teniendo en cuenta la el crecimiento poblacional a futuro y sobre todo buscan que se mejore las condiciones de salubridad de la población que habita en el asentamiento humano Armando Villanueva del distrito 26 de octubre – Piura.

## VII. CONCLUSIONES

1. Se pudo determinar que la cantidad de viviendas beneficiadas por la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora en el AA. HH. Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2021– Piura, en total asciende a 287 viviendas con 1140 moradores actualmente y con proyección de 1259 pobladores en un futuro de 20 años, los cuales mejorarían notablemente la calidad de sus vidas y también reducirá los riesgos de contraer enfermedades infecto-contagiosas como consecuencias de contar solamente con silos autoconstruidos los cuales contienen aguas residuales domésticas y excretas generadas en sus hogares.
2. En cuanto a las características físicas del terreno para el diseño de la ampliación de la red colectora, se logro determinar que tiene una plasticidad en rango de 7% a 9% considerada muy baja, pues en gran mayoría contienen arena arcillosa según clasificación de SUCS (SC), catalogación AASHTO suelo A-6.
3. Con el estudio topográfico del área del terreno AA.HH. Armando Villanueva se pudo definir la cantidad y ubicación de los buzones en toda la red del asentamiento humano, siendo un total de 29 buzones, también se obtuvo la cantidad de conexiones domiciliarias esta red, siendo un total de 287 conexiones. Como dato adicional se obtuvo la pendiente del terreno, siendo esta de 1% a 4.67%. Y también se determinó que la longitud del levantamiento fue de 1,053.44 ml.
4. Se llego a determinar que el calculo de la longitud de tubería para la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva es de 1558.47 metros para la red principal, siendo la tubería Poli cloruro de Vinilo (PVC) clase S-25, con un diámetro de 200 mm y 6 m de largo, en total las conexiones domiciliarias del asentamiento humano deben ser 287 y dicha tubería debe ser de PVC de 110 mm de diámetro y 6 m de longitud.

5. Se determinó que el costo de la propuesta de diseño de la ampliación de la red colectora de este asentamiento. Es de S/. 1797552.67 Nuevos Soles.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que para ejecutar este proyecto se debe realizar un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.). Esto para determinar con exactitud el grado de contaminación que generará la construcción de la red colectora en el asentamiento humano Amando Villanueva.,

2. Para un correcto estudio de mecánica de suelos (EMS) se recomienda tener en consideración lo establecido en el manual de estudio de mecánica de suelos para que así tengan validez. Así mismo se tiene que realizar los ensayos en un laboratorio que se este debidamente certificado para realizar estos estudios.

3. El procesamiento de datos del levantamiento topográfico, deberá de ser de alta precisión, y los equipos tienen que contar con su respectivo certificado de calibración para así evitar imprecisiones o errores al momento de realizar la actividad del levantamiento topográfico y en campo se recomienda marcar un BM inicial, uno o más BM auxiliares para una mayor precisión en la ubicación y nivelación de cámaras de inspección y cajas domiciliarias.

4. Para un correcto proceso de diseño u optimización de la red colectora es necesario una base de datos ordenada, identificando cada nudo en los planos de ubicación; para reducir errores o confusiones, al momento de realizar el diseño y cálculos de presupuesto, evitando resultados confusos.

5. A las autoridades locales se recomienda poner mayor énfasis a los proyectos de alcantarillado sanitario, ya que mediante estos proyectos se contribuye al desarrollo y mejora continua de la calidad de vida de la población que es vulnerable a enfermedades infectocontagiosas por falta de una disposición sanitaria de excretas.

## REFERENCIAS

**ADRIANZÉN Gómez, Melissa Antonella y NUREÑA Díaz, Luis Alejandro . 2019.** *Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento. Nuevo San Martín, Distrito de Huarmaca, Huancabamba – Piura.* Piura : Universidad César Vallejo, 2019.

**ÁLVAREZ Arboleda, Carlos y CHICANGANA Bayona, Yobenj. 2015.** *Inicios del alcantarillado en Medellín (Colombia), 1920 - 1955.* Medellín : HistoreLo, 2015. Vol. 7, N° 14. E-ISSN: 2145-132X.

**BENITO Orihuela, Hugo David. 2018.** *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca - Piura.* Piura : Universidad Nacional de Piura, 2018.

**COLAN Maza, Julio Alexander. 2019.** *Análisis comparativo técnico - económico entr elos sistemas convencional y condominal para una red de alcantarillado en el AAHH Ciudad del Sol . Veintiséis de Octubre - Piura.* Piura : Universidad Nacional de Piura, 2019.

**DEFAZ Bucheli, Janeth Cecibel. 2014.** *Las aguas residuales y su incidencia en la salud de los habitantes de la urbanización Asociación de Bolivarenses de la ciudad del Tena, provincia del Napo.* Tena : Universidad Técnica de Ambato, 2014.

**DELGADILLO, Víctor . 2016.** *Ciudades iletradas: orden urbano y asentamientos populares irregulares en la ciudad de México.* México : Universidad del Rosario, 2016. núm. 35. ISSN: 0123-8418.

**DOROTEO Calderon, Félix Rolando. 2014.** *Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano "Los Pollitos" - Ica, usando los programas watercad y sewerCAD.* Lima - Perú : Universidad Peruanade Ciencias Aplicadas, 2014.

**ESPADAS Solís, A, GARCÍA Sosa, J y CASTILLO Borges, E. 2011.** *Redes de alcantarillado sin arrastre de sólidos: una alternativa para la ciudad de Mérida, Yucatán, México.* Mérida : Ingeniería, 2011. Vol. Vol. 11, núm. 1. ISSN: 1665-529X.

**FUENTES Guzman, José Edmundo. 2012.** *Topografía.* México : Red Tercer Milenio, 2012. Vol. 1. ISBN: 978-607-733-036-3.

**FUSSALBO Carreño, Sindy Isabel, TÉLLEZ Martínez , Diana Carolina y QUINTERO Delgado, Liliana Carolina. 2008.** *Sistema de conducción de aguas servidas y prediseño de la planta de tratamiento de aguas residuales en la Isla de San Andrés.* San Andrés : Investigación en Ingeniería, 2008. N° 8.

**GARCÍA Sánchez, María del Rocío, y otros. 2015.** Derecho al agua y calidad de vida/ Right to water and quality of life. s.l. : Revista Iberoamericana para la Investigación y el desarrollo Educativo, 2015. Vol. Vol. 6, N° 11. ISSN: 2007-7467.

**GOMEZ Bastar, Sergio. 2012.** *Metodología de la investigación*. México : Red tercio milenio S.C, 2012. ISBN: 978-607-733-149-0.

**GUERRERO Cossio, Víctor. 2016.** Las recientes transformaciones en Iquique: El nuevo sujeto costero. Norte de Chile. Arica : Universidad de Tarapacá, 2016. N° 51. ISSN: 0716-22-78.

*Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado.* **Organización Panamericana de la Salud. 2005.** Lima : Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS, 2005.

**HERNANDEZ Sampieri, Roberto, FERNANDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, María del Pilar. 2014.** *Metodología de la investigación*. México : McGRAW-HILL, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

**INEI. 2018.** Base de datos de los Censos Nacionales 2017. *Base de datos de los Censos Nacionales 2017 y el perfil sociodemográfico del Perú*. [En línea] 07 de Setiembre de 2018. [Citado el: 22 de Agosto de 2020.] <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-del-peru-totalizo-31-millones-237-mil-385-personas-al-2017-10817/>.

**KOENIG Veiga, Luis Augusto, ZANETTI, María Aparecida y FAGGION, Pedro Luis. 2007.** *Fundamentos de topografía*. 2007.

**KRETSCHMER, Florian , SIMPERLER, Lena y ERTL, Lena. 2016.** Analysing wastewater temperature development in a sewer system as a basis for the evaluation of wastewater heat recovery potentials. Viena : ELSEVIER, 2016. Vol. Vol. 128. ISSN: 0378-7788.

**LEIVA Ucharico, Carlos Alberto. 2015.** *Estudio comparativo técnico - económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA.HH. Pamplona Alta, Sector Las Américas*. Lima - Perú : Universidad Ricardo Palma, 2015.

**LEÓN Blanco, José Ricardo, ZEPEDA Lima, Mario Alberto y SALINAS Rodríguez , Erick Alexander. 2017.** *Diseño de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador. Ahuachapán - El Salvador*. Santa Ana, El Salvador Centroamerica : Universidad del Salvador, 2017.

**MEDINA, Pablo Alonso . 2018.** *Proyecto de construcción de la red de saneamiento del asentamiento humano "Hijos de Perales, etapa III" - Lima (Perú)*. Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 2018.

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2014.** *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima : La nación, 2014.

**MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2006.** Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima - Perú : Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, 2006.

**NTP 339.185. 2002. AGREGADOS.** *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.* Lima, Perú : INDECOPI, 2002.

**NTP 400.012. 2001. ANÁLISIS GRANULOMETRICO.** Lima, Peru : INDECOPI, 2001.

**NTP 400.017. 2011. AGREGADOS.** *Método de ensayo para determinar peso unitario.* Lima, Perú : INDECOPI, 2011.

**NÚNEZ Rivadeneira , Jhonny, ULLAURI, Aquiles y BARZOLA Montesés, Julio. 2018.** Diagnóstico, Modelación y Determinación de la Capacidad Hidráulica de sistemas de Alcantarillado. Guayaquil : Journal of science and research: Revista ciencia e investigación, 2018. Vol. Vol. 3, NO.ICCE. ISSN: 2528-8083.

**OTALORA Pardo , Estefania . 2018.** *Propuesta de alcantarillado pluvial para garantizar el drenaje para escorrentía superficial - Barrio San Vicente Suroriental, localidad San Cristóbal - Bogotá D.C.* Bogotá D.C : Universidad Católica de Colombia, 2018.

**PÉREZ Carmona, Rafael. 2013.** *Diseño y construcción de alcantarillado sanitario, pluvial y drenaje en carreteras.* Bogotá : Ecoe, 2013. ISBN: 978-958-771-028-1.

*Remoción de cromo de efluentes de la industria curtiembre mediante electrodiálisis.* **PILCO Núñez , Alex, y otros. 2018.** núm. 1, Lima -Perú : Industrial Data, 2018, Vol. Vol. 21. ISSN: 1560-9146; ISSN: 1810-9993.

**RENGIFO Alayo , Dante Alejandro y SAFORA Herrera, Raul Andy. 2017.** *Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacocha, distrito de Chilia - Pataz - La Libertad,* 2017. Trujillo : Universidad Privada del Norte, 2017.

**RUIZ Hernández, Iván Elías. 2014.** Identificación de asentamientos irregulares y diagnóstico de sus necesidades de infraestructura en Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico. Juárez : Investigaciones Geográficas, Boletín de Instituto de Geografía, 2014. núm.87. ISSN: 0188-4611.

**SALTOS Sánchez, Armando, y otros. 2018.** Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial de la Facultad de Ciencias Matemáticas. Guayaquil : Journal of science and research, 2018. Vol. Vol.3, N° ICCE. ISSN: 2528-8083.

**SETO, Karen y DHAKAL, Shobhakar. 2015.** Human Settlements, Infrastructure, and Spatial Planning. [En línea] 2015. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter12.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter12.pdf).

**STALLIVIERE Corrêa, Iran Carlos. 2019.** *Topografía aplicada à Engenharia Civil.* Porto Alegre : Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2019.

**TIRADO Picado, Víctor Rogelio . 2013.** Determinación del coeficiente de flujo máximo para el diseño de sistemas de alcantarillado sanitarios, evaluado en Managua, Nicaragua. Managua : Tecnura, 2013. Vol. Vol. 17, núm. 36. ISSN: 0123-921X.

**Trapote Jaume, Arturo. 2013.** Infraestructuras Hidráulico-Sanitarias II Saneamiento Y Drenaje Urbano. [En línea] 2013. <https://publicaciones.ua.es/es/catalogo/infraestructuras-hidraulico-sanitarias-ii-saneamiento-y-drenaje-urbano/978-84-9717-547-0>.

**ZAPETA Mazariegos, Miguel Angel. 2018.** *Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario para el sector Norte de la aldea Rincón Grande y de una ampliación del sistema de alcantarillado sanitario de la Aldea Puerta abajo, Zaragoza, Chimaltenango.* Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018.

**ZÚÑIGA Pico, Carlos Xavier y ZAMBRANO Burgos, Rigoberto . 2020.** Alcantarillado sanitario y pluvial y su incidencia en la salud de la población de la ciudad de Milagro. Milagro : Revista Mapa, 2020. Vol. 2, 18. ISSN: 2602-8441.

# ANEXOS

Anexo 03111. Constancia de Validación.

### **CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL con D.N.I n° 40534510, de profesión Ingeniero Civil con N° CIP 76695, desempeñándome actualmente como Docente Universitario en la Universidad César Vallejo - Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los instrumentos, para su aplicación en la: **“Diseño de una ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva. 26 de octubre- Piura. 2020”**

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

<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actividad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actividad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

<b>PESO UNITARIO</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actividad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

<b>PESO ESPECIFICO – AGREGADO FINO</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actividad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

<b>PESO ESPECIFICO – AGREGADO GRUESO</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actividad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	
<b>ABSORCIÓN PARA LOS AGREGADOS</b>	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
1.Claridad				X	
2.Objetividad				X	
3.Actividad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6.Intencionalidad				X	
7.Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

Piura, 20 de noviembre de 2020.

Carbajal



**Mg: Lucio Sigifredo Medina**

**DNI: 40534510**

**Celular: 949932673**

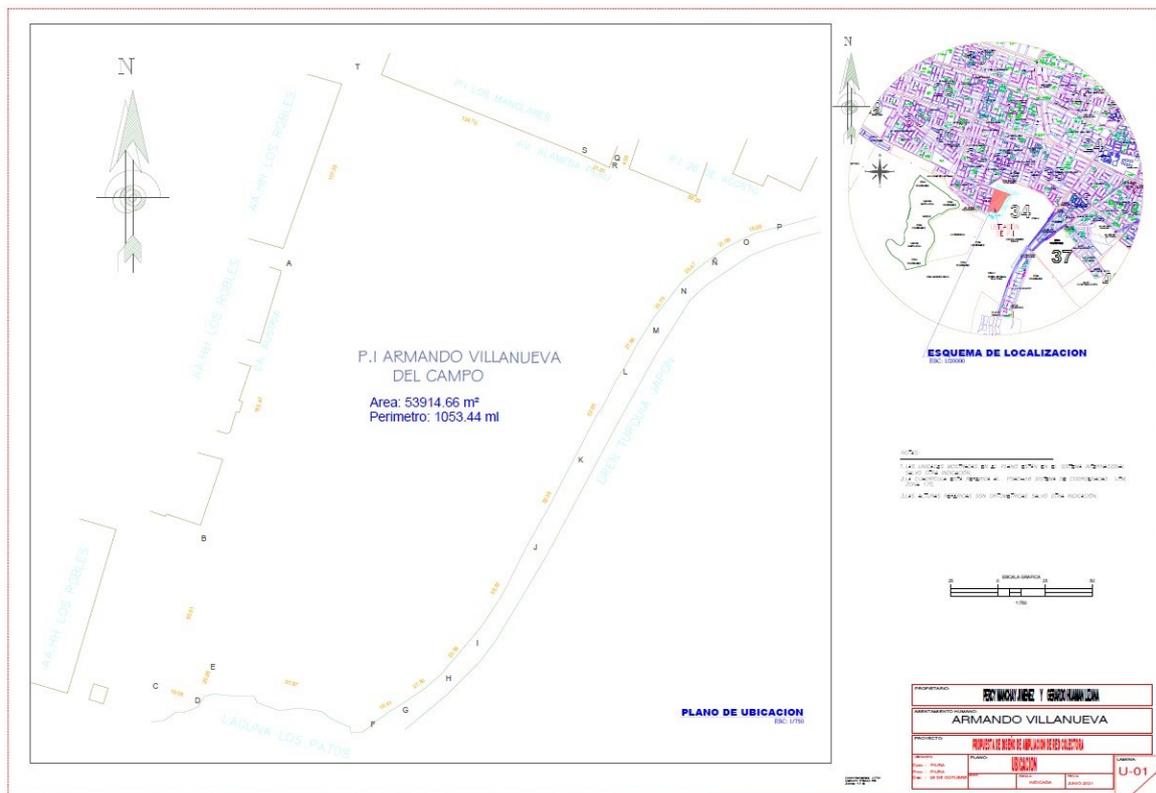
**E-mail: lmedinac@ucvvirtual.edu.pe**

Anexo 02. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Red colectora	La red colectora también conocida como red de saneamiento o alcantarillado es un sistema de conformado por estructuras y tuberías, cuya función es la de recolectar y transportar las aguas residuales o aguas negras. (DEFAZ Janeth, 2014)	Se realizará la ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva, de tal manera lograr mejorar este sistema y que sirva de beneficio a los habitantes de las viviendas que no cuentan con una red colectora.	Población	Densidad	Nominal
				Población	Razón
			Diseño de Red Colectora	Estudios de Mecánica de Suelos	Ordinal
				Estudios Topográficos	
				Caudal de diseño	Razón
				Volumen	
			Costo beneficio	Presupuesto	Razón
				Metrado	
				Análisis de costos unitarios	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

ANEXO 03: ubicación del asentamiento humano Armando Villanueva



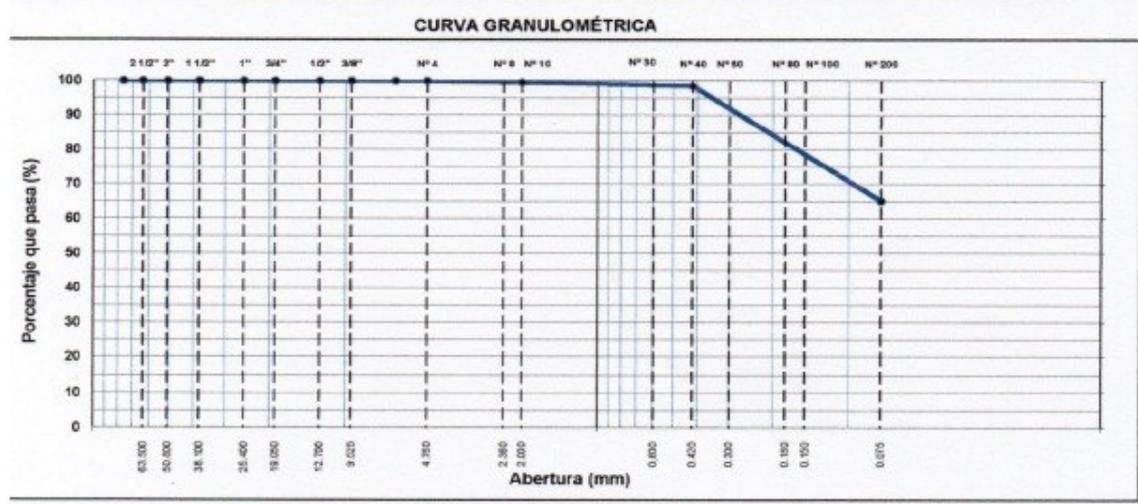
ANEXO: 04 análisis granulométrico de calicata 01

**JNC**  
RUC. 10036748244  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA  
Mail: [juan\\_nonato\\_carrasco@hotmail.com](mailto:juan_nonato_carrasco@hotmail.com)  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA : DISEÑO DE UNA AMPLIACIÓN DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO  
ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA  
SOLICITA : PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN  
UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE  
FECHA : 19 MAYO 2021.

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. ACUM.	% PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200		0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL	=	758.8	gr			
2 1/2"	63.500		0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO	=	264.1	gr			
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		PESO FINO	=	758.8	gr			
1 1/2"	38.100		0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	21.20	%			
1"	25.400		0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO	=	12.45	%			
3/4"	19.050		0.0	0.0	100.0		ÍNDICE PLÁSTICO	=	8.74	%			
1/2"	12.700		0.0	0.0	100.0		CLASIF. AASHTO	=	A5	(5)			
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0		CLASIF. SUCCS	=	SC				
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0		Ensayo Malla #200						
# 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0			P.S. Seco	758.8	P.S. Lavado	264.1	% 200	66.2
# 8	2.360	1.0	0.1	0.1	99.9		% Grava	=	0.0	%			
# 10	2.000	2.10	0.3	0.4	99.6		% Arena	=	34.8	%			
# 30	0.600	3.0	0.4	0.8	99.2		% Fino	=	66.2	%			
# 40	0.420	5.0	0.7	1.5	98.5		% HUMEDAD		P.S.H.		P.S.S.		% Humedad
# 50	0.300	2.0	0.3	1.7	98.3		OBSERVACIONES:						
# 80	0.180	0.0	0.0	1.7	98.3								
# 100	0.150	0.0	0.0	1.7	98.3								
# 200	0.075	251.0	33.1	34.8	65.2								
< # 200	FONDO	494.5	65.2	100.0									
FINO		758.8											
TOTAL		758.8											



*Juan N. Carrasco Valdivieso*  
Juan N. Carrasco Valdivieso  
TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
Y PAVIMENTO

*Alberto Castro Benarides*  
Angeles Alberto Castro Benarides  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 66826

ANEXO: 05 Contenido de humedad de la calicata 1



**HUMEDAD NATURAL**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
OBRA	DIÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO
	ARMANDO VILLANUEVA – 26 DE OCTUBRE - PIURA
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
FECHA	19 DE MAYO 2021.

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	C-01			
CALICATA				
PROFUNDIDAD	3.00			
Nº DE ENSAYOS	1			
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	22.00			
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	18.70			
PESO DE AGUA (g)	3.30			
PESO DEL TARRO (g)	0.00			
PESO DEL SUELO SECO (g)	37.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.9			

*Juan M. Carrasco Valdivia*  
**Juan M. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

*Angel Alberto Castro Benavente*  
**Angel Alberto Castro Benavente**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 6682

Anexo 06: Peso unitario del suelo suelto y peso unitario del suelo compactado de la calicata 1.



**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO**

OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	19 MAYO 2021

Peso Unitario Suelto : 1.626 Kg/m<sup>3</sup>  
 Peso Unitario Compactado : 1.709 Kg/m<sup>3</sup>

PESO UNITARIO SUELTO

Peso de la muestra + Molde	12910	12968	12939
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5212	5270	5241
Volumen del Molde	3223	3223	3223
Peso Unitario	1.617	1.635	1.626
Promedio	<b>1.626</b>		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Peso de la muestra + Molde	13192	13249	13179
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5494	5551	5481
Volumen del Molde	3223	3223	3223
Peso Unitario	1.705	1.722	1.701
Promedio	<b>1.709</b>		

**Juan N. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

**Angel Alberto Castro Benavides**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 80826

Anexo 07: índice de plasticidad de la calicata 1.



OBRA	DISEÑO DE AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	19 MAYO 2021

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	1A	22.35	19.53	2.82	9.75	9.78	28.83
22	2B	22.11	19.46	2.65	9.77	9.69	27.35
30	3A	22.24	19.69	2.55	9.81	9.88	25.81
0	1B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NUMERO DE GOLPES

**LL %**  
**27.57**

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	L.P. %
23	13.11	12.53	0.58	9.65	2.88	20.14	20.43
15	13.15	12.57	0.58	9.77	2.80	20.71	

<b>3.- INDICE DE PLASTICIDAD</b>	IP= LL - LP	<b>7.14 %</b>
----------------------------------	-------------	---------------

**Juan N. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

**Angel Alberto Castro Benot**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 668

Anexo 8: Análisis granulométrico de la calicata 2.

**JNC**  
RUC: 10016748244  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA  
Mail: juan\_nonato\_carrasco@hotmail.com

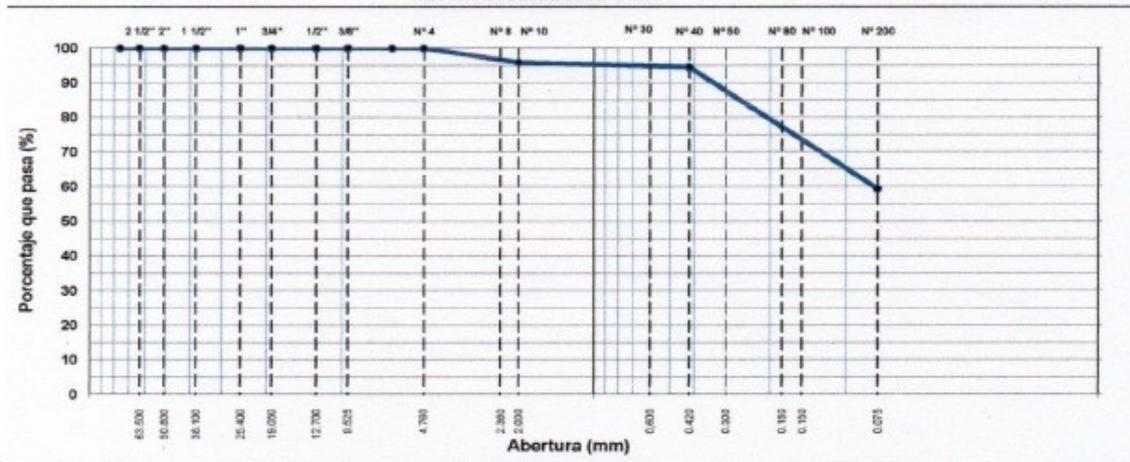
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: DISEÑO DE UNA AMPLIACIÓN DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO
	: ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	: PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	: ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	: 19 MAYO 2021.

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. ACUM.	% PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200		0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL = 758.6 gr
2 1/2"	63.500		0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 307.7 gr
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		PESO FINO = 758.6 gr
1 1/2"	38.100		0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 30.10 %
1"	25.400		0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 20.10 %
3/4"	19.050		0.0	0.0	100.0		ÍNDICE PLÁSTICO = 10.00 %
1/2"	12.700		0.0	0.0	100.0		CLASF. AASHTO = A5 (5)
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0		CLASF. SUCCS = SC
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0		Ensayo Malla #200
# 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0		P.S. Seco = 758.6
# 8	2.360	11.0	1.5	1.5	98.6		P.S. Lavado = 307.7
# 10	2.000	20.00	2.6	4.1	95.9		% 200 = 89.4
# 30	0.600	6.0	0.8	4.9	95.1		% Grava = 0.0 %
# 40	0.420	4.0	0.5	5.4	94.6		% Arena = 40.6 %
# 50	0.300	3.1	0.4	5.8	94.2		% Fino = 59.4 %
# 80	0.180	9.6	1.3	7.1	92.9		% HUMEDAD
# 100	0.150	6.0	0.8	7.9	92.1		P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 200	0.075	248.0	32.7	40.6	59.4		OBSERVACIONES:
< # 200	FONDO	450.9	59.4	100.0			
FINO		758.6					
TOTAL		758.6					

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



*Juan N. Carrasco*  
**Juan N. Carrasco Valdivia**  
TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
Y PAVIMENTO

*Angel Alberto Castro Benavides*  
**Angel Alberto Castro Benavides**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 66826

Anexo 9: Contenido de humedad de la calicata 2.



**HUMEDAD NATURAL**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA – 26 DE OCTUBRE - PIURA
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
FECHA	19 DE MAYO 2021.

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	C-02			
CALICATA				
PROFUNDIDAD	3.00			
Nº DE ENSAYOS	1			
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	21.80			
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	18.00			
PESO DE AGUA (g)	3.80			
PESO DEL TARRO (g)	0.00			
PESO DEL SUELO SECO (g)	39.90			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.5			

*Juan N. Carrasco*  
**Juan N. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

*Angel Alberto Castro Bazo*  
**Angel Alberto Castro Bazo**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 66

ANEXO 10: Peso unitario del suelo suelto y peso unitario del suelo compactado de la calicata 2.



**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO**

OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	19 MAYO 2021

Peso Unitario Suelto : 1.626 Kg./m3

Peso Unitario Compactado : 1.709 Kg./m3

PESO UNITARIO SUELTO

Peso de la muestra + Molde	12910	12968	12939
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5212	5270	5241
Volumen del Molde	3223	3223	3223
Peso Unitario	1.617	1.635	1.626
Promedio	<b>1.626</b>		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Peso de la muestra + Molde	13192	13249	13179
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5494	5551	5481
Volumen del Molde	3223	3223	3223
Peso Unitario	1.705	1.722	1.701
Promedio	<b>1.709</b>		

*Juan N. Carrasco Valdenegro*  
**Juan N. Carrasco Valdenegro**  
 TEG. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

*Angel Alberto Castro Benavides*  
**Angel Alberto Castro Benavides**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 86826

ANRXO 11: Índice de plasticidad de la calicata 2.




**JNC**  
RUC. 10036748244  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA  
Mail: juan\_nonato\_carrasco@hotmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

LÍMITES DE ATTERBERG	
MTC E 110 Y E 111-ASTM 0431B - AASHTO T-89 Y T-90	
OBRA	: DISEÑO DE UNA AMPLIACIÓN DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	: PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	: ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	: 19 MAYO 2021.

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	3	4	5	9
TARRO + SUELO HÚMEDO	67.75	68.70	63.81	67.82
TARRO + SUELO SECO	60.10	59.85	66.28	59.32
AGUA	7.65	8.85	7.53	8.50
PESO DEL TARRO	37.01	34.38	35.10	36.89
PESO DEL SUELO SECO	23.09	25.47	21.18	22.43
% DE HUMEDAD	33.13	34.75	35.55	37.90
N° DE GOLPES	47	34	27	18

LÍMITE PLÁSTICO			
N° TARRO	1	2	
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.75	20.63	
TARRO + SUELO SECO	25.75	19.66	
AGUA	1.00	0.97	
PESO DEL TARRO	17.72	11.88	
PESO DEL SUELO SECO	8.03	7.78	
% DE HUMEDAD	12.45	12.47	

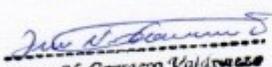
  

**DIAGRAMA DE FLUIDEZ**

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	21.20	
LÍMITE PLÁSTICO	12.46	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.74	



Juan N. Carrasco Valderrama  
TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
Y PAVIMENTO



Angel Alberto Castro Benarides  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 80826

ANEXO 12: Análisis granulométrico de la calicata 3.

**JNC**  
RUC. 30036748244  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA  
Mail: [juan\\_nonato\\_carrasco@hotmail.com](mailto:juan_nonato_carrasco@hotmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-68

**LIMITES DE ATTERBERG**  
MTC E 110 Y E 111-ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90

OBRA : DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO  
ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA

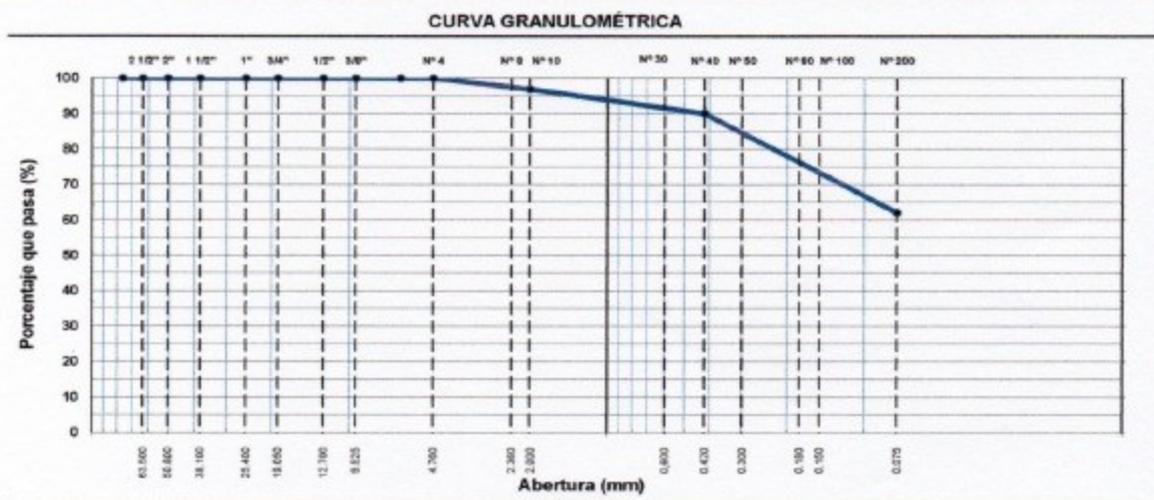
SOLICITA : PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN

UBICACIÓN : ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE

FECHA : 19 MAYO 2021.

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-68

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. ACUM.	% PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200		0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL = 758.6 gr
2 1/2"	63.500		0.0	0.0	100.0		PESO LAVADO = 267.7 gr
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		PESO FINO = 758.6 gr
1 1/2"	38.100		0.0	0.0	100.0		LÍMITE LÍQUIDO = 21.20 %
1"	25.400		0.0	0.0	100.0		LÍMITE PLÁSTICO = 12.46 %
3/4"	19.050		0.0	0.0	100.0		ÍNDICE PLÁSTICO = 8.74 %
1/2"	12.700		0.0	0.0	100.0		CLASF. AASHTO = A-6 (6)
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0		CLASF. SUCCS = SC
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0		Ensayo Malla #200
# 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0		P.S. Seco. = 758.6
# 6	2.360	10.0	1.3	1.3	98.7		P.S. Lavado = 267.7
# 10	2.000	13.00	1.7	3.0	97.0		% 200 = 62.1
# 30	0.600	7.0	0.9	4.0	96.1		% Grava = 0.0 %
# 40	0.420	45.0	5.9	9.9	90.1		% Arena = 37.9 %
# 50	0.300	3.1	0.4	10.3	89.7		% Fino = 62.1 %
# 80	0.180	9.6	1.3	11.6	88.4		% HUMEDAD
# 100	0.150	6.0	0.8	12.4	87.7		P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 200	0.075	194.0	25.6	37.9	62.1		OBSERVACIONES:
< # 200	FONDO	470.9	62.1	100.0			
FINO		756.6					
TOTAL		756.6					



*Juan N. Carrasco*  
Juan N. Carrasco Velásquez  
TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
Y PAVIMENTO

*Angel Alberto Castro Benarides*  
Angel Alberto Castro Benarides  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 86926

Anexo 13: Contenido de humedad de la calicata 3.



**HUMEDAD NATURAL**

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS	
OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA – 26 DE OCTUBRE - PIURA
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
FECHA	19 DE MAYO 2021.

		CONTENIDO DE HUMEDAD			
CALICATA		C-03			
PROFUNDIDAD		3.00			
Nº DE ENSAYOS		1			
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	22.50			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	19.00			
PESO DE AGUA	(g)	3.50			
PESO DEL TARRO	(g)	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	(g)	35.50			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	9.9			

*Juan N. Carrasco*  
**Juan N. Carrasco Valdovinos**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

*Alfredo*  
**Alfredo Castro Benav**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. Nº 648

Anexo 14: Peso unitario del suelo suelto y peso unitario del suelo compactado de la calicata 3.



**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO**

OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - PIURA
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	19 MAYO 2021

Peso Unitario Suelto : 1.598 Kg/m<sup>3</sup>  
 Peso Unitario Compactado : 1.674 Kg/m<sup>3</sup>

PESO UNITARIO SUELTO

Peso de la muestra + Molde	12870	12900	12880
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5172	5202	5182
Volumen del Molde	3245	3245	3245
Peso Unitario	1.594	1.603	1.597
Promedio	<b>1.598</b>		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Peso de la muestra + Molde	13100	13180	13110
Peso del Molde	7698	7698	7698
Peso neto de la Muestra	5402	5482	5412
Volumen del Molde	3245	3245	3245
Peso Unitario	1.665	1.689	1.668
Promedio	<b>1.674</b>		

OBSERVACIONES:

*Juan N. Carrasco Valdivia*  
**Juan N. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

*Anel Alberto Castro Benarides*  
**Anel Alberto Castro Benarides**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 86826

Anexo 15: Índice de plasticidad de la calicata 3.

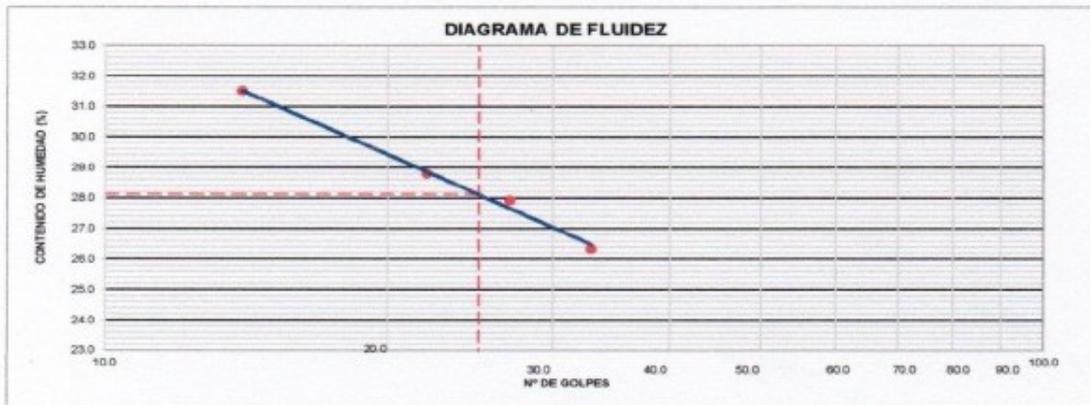


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE ATTERBERG	
MTC E 110Y E 111-ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
OBRA	DISEÑO DE UNA AMPLIACIÓN DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO
	ARMANDO VILLANUEVA - 26 DE OCTUBRE - FIURA
SOLICITA	PERCY MANCHAY Y GERARDO HUAMAN
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE
FECHA	19 MAYO 2021.

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	5	6	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	58.18	59.16	59.20	57.05
TARRO + SUELO SECO	51.77	54.30	53.66	51.93
AGUA	4.39	4.86	4.54	5.12
PESO DEL TARRO	35.10	36.89	37.44	35.68
PESO DEL SUELO SECO	16.67	17.41	16.12	16.25
% DE HUMEDAD	26.33	27.91	28.76	31.51
N° DE GOLPES	33	27	22	14

LÍMITE PLÁSTICO			
N° TARRO	1	2	
TARRO + SUELO HÚMEDO	22.23	27.21	
TARRO + SUELO SECO	20.62	25.60	
AGUA	1.61	1.61	
PESO DEL TARRO	12.04	17.32	
PESO DEL SUELO SECO	8.50	8.28	
% DE HUMEDAD	18.76	19.44	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	28.1
LÍMITE PLÁSTICO	19.1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.0

OBSERVACIONES

**Juan N. Carrasco Valdivia**  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS  
 Y PAVIMENTO

**Angel Alberto Castro Benot**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 668

## ANEXO 16: DETALLES DEL PRESUPUESTO DE LA RED COLECTORA

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

**PROYECTO:** PROPUESTA DE DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RED COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DISTRITO 26 DE OCTUBRE -PIURA.  
**PRESUPUESTO:** REDES DE ALCANTARILLADO  
**UBICACIÓN:** ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA - DSITRITO DE 26 DE OCTUBRE **COSTO A:** JUNIO, 2021

Partida 05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO, PARA LINEAS-REDES AGUA-ALCANTA Rend: 1.70 KM/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.4706	31.109	14.64
	TOPOGRAFO	HH	1.00	4.7059	23.93	112.61
	PEON	HH	3.00	14.1176	17.07	240.99
	TECNICO	HH	1.00	4.7059	31.109	146.40
						514.63
<b>Materiales</b>						
	YESO (BOLSA)	UND		7.00	9.18	64.26
						64.26
<b>Equipo</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	514.63	15.44
	EQUIPO DE COMPUTO INCLUYE SOFTWARE	H	1.00	4.7059	25.42	119.62
	EQUIPO DE ESTACION TOTAL PRECISION 5" G608M O SIMILAR	HM	1.00	4.7059	15.28	71.91
	NIVEL TOPOGRAFICO AFL320 E=0,3" CON TRIPODE Y ACCESORIOS	HE	1.00	4.7059	9.26	43.58
						250.54
						829.44
				Costo unitario por KM :		829.44

Partida 05.01.02 REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE REDES DE AGUA - ALCANTARILLADO Rend: 3.40 KM/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	HH	1.00	2.3529	31.109	73.20
	TOPOGRAFO	HH	1.00	2.3529	23.93	56.31
	PEON	HH	2.00	4.7059	17.07	80.33
	DIBUJANTE	HH	0.50	1.1765	23.93	28.15
	TECNICO	HH	1.00	2.3529	31.109	73.20
						311.18
<b>Materiales</b>						
	COPIA: SEGUNDO ORIGINAL DE PLANOS	M2		0.75	5.09	3.82
	COPIAS OZALID	M2		3.75	7.63	28.61
						28.61
<b>Equipo</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	311.18	9.34
	EQUIPO DE COMPUTO INCLUYE SOFTWARE	H	1.00	2.3529	25.42	59.81
	EQUIPO DE ESTACION TOTAL PRECISION 5" G608M O SIMILAR	HM	1.00	2.3529	15.28	35.95

NIVEL TOPOGRAFICO AFL320 E=0,3" CON TRIPODE Y ACCESORIOS

HE	1.00	2.3529	9.26	21.79
				<u>126.89</u>
Costo unitario por KM :				<u>466.68</u>

Partida 05.01.03 RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION POR MOVIMIENTO DE TIERRA Rend: 80.00 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
	OPERARIO	HH	0.10	0.0100	23.93	0.24
	PEON	HH	2.00	0.2000	17.07	3.41
						<u>3.65</u>
<b>Equipo</b>						
	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 1,500 GAL	HM	0.20	0.0200	152.98	3.06
						<u>3.06</u>
Costo unitario por M :						<u>6.71</u>

Partida 05.02.01.01 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,00 m a 1,25 m prof Rend: 167.60 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0048	31.109	0.15
	OFICIAL	HH	1.00	0.0477	18.91	0.90
	PEON	HH	1.00	0.0477	17.07	0.81
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0477	23.93	1.14
						<u>3.01</u>
<b>Equipo</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	3.01	0.09
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0477	123.33	5.89
						<u>5.98</u>
Costo unitario por M :						<u>8.99</u>

Partida 05.02.01.02 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof Rend: 142.45 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0056	31.109	0.17
	OFICIAL	HH	1.00	0.0562	18.91	1.06
	PEON	HH	1.00	0.0562	17.07	0.96
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0562	23.93	1.34
						<u>3.54</u>
<b>Equipo</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	3.54	0.11
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0562	123.33	6.93
						<u>7.03</u>
Costo unitario por M :						<u>10.57</u>

Partida 05.02.01.03 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof Rend: 123.34 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0065	31.109	0.20
	OFICIAL	HH	1.00	0.0649	18.91	1.23
	PEON	HH	1.00	0.0649	17.07	1.11
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0649	23.93	1.55
						4.09
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	4.09	0.08
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0649	123.33	8.00
						8.08
Costo unitario por M :						12.17

Partida 05.02.01.04 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof Rend: 105.15 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0076	31.109	0.24
	OFICIAL	HH	1.00	0.0761	18.91	1.44
	PEON	HH	1.00	0.0761	17.07	1.30
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0761	23.93	1.82
						4.79
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	4.79	0.10
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0761	123.33	9.38
						9.48
Costo unitario por M :						14.27

Partida 05.02.01.05 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof Rend: 84.18 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0095	31.109	0.30
	OFICIAL	HH	1.00	0.0950	18.91	1.80
	PEON	HH	1.00	0.0950	17.07	1.62
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0950	23.93	2.27
						5.99
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	5.99	0.12
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0950	123.33	11.72
						11.84
Costo unitario por M :						17.83

Partida 05.02.01.03 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof Rend: 123.34 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0065	31.109	0.20
	OFICIAL	HH	1.00	0.0649	18.91	1.23
	PEON	HH	1.00	0.0649	17.07	1.11
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0649	23.93	1.55
						4.09
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	4.09	0.08
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0649	123.33	8.00
						8.08
Costo unitario por M :						12.17

Partida 05.02.01.04 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof Rend: 105.15 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0076	31.109	0.24
	OFICIAL	HH	1.00	0.0761	18.91	1.44
	PEON	HH	1.00	0.0761	17.07	1.30
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0761	23.93	1.82
						4.79
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	4.79	0.10
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0761	123.33	9.38
						9.48
Costo unitario por M :						14.27

Partida 05.02.01.05 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof Rend: 84.18 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
Mano de Obra						
	CAPATAZ	HH	0.10	0.0095	31.109	0.30
	OFICIAL	HH	1.00	0.0950	18.91	1.80
	PEON	HH	1.00	0.0950	17.07	1.62
	OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.0950	23.93	2.27
						5.99
Equipo						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	5.99	0.12
	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 62 HP 1YD3	HM	1.00	0.0950	123.33	11.72
						11.84
Costo unitario por M :						17.83

CAPATAZ	HH	0.10	0.0100	31.109	0.31
PEON	HH	5.00	0.5000	17.07	8.54
OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO	HH	1.00	0.1000	23.93	2.39
					<u>11.24</u>
<b>Materiales</b>					
AGUA INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMION CIST	M3		0.049	10.00	0.49
MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO "ARENA GRUESA	M3		0.070	51.52	3.61
MATERIAL PROPIO ZARANDEADO (PROVISION Y COLOCACION	M3		0.345	7.12	2.46
					<u>6.55</u>
<b>Equipo</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	11.24	0.22
COMPACTADOR VIBR. DE PLANCHA 5.8 HP	HE	1.00	0.1000	30.23	3.02
					<u>3.25</u>
					<u>21.04</u>
			Costo unitario por M :		21.04

Partida 05.02.01.10 Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof. Rend: 60.00 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
CAPATAZ		HH	0.10	0.0133	31.109	0.41
PEON		HH	5.00	0.6667	17.07	11.38
OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO		HH	1.00	0.1333	23.93	3.19
						<u>14.99</u>
<b>Materiales</b>						
AGUA INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMION CIST		M3		0.049	10.00	0.49
MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO "ARENA GRUESA		M3		0.070	51.52	3.61
MATERIAL PROPIO ZARANDEADO (PROVISION Y COLOCACION		M3		0.345	7.12	2.46
						<u>6.55</u>
<b>Equipo</b>						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.00	14.99	0.30
COMPACTADOR VIBR. DE PLANCHA 5.8 HP		HE	1.00	0.1333	30.23	4.03
						<u>4.33</u>
						<u>25.87</u>
			Costo unitario por M :			25.87

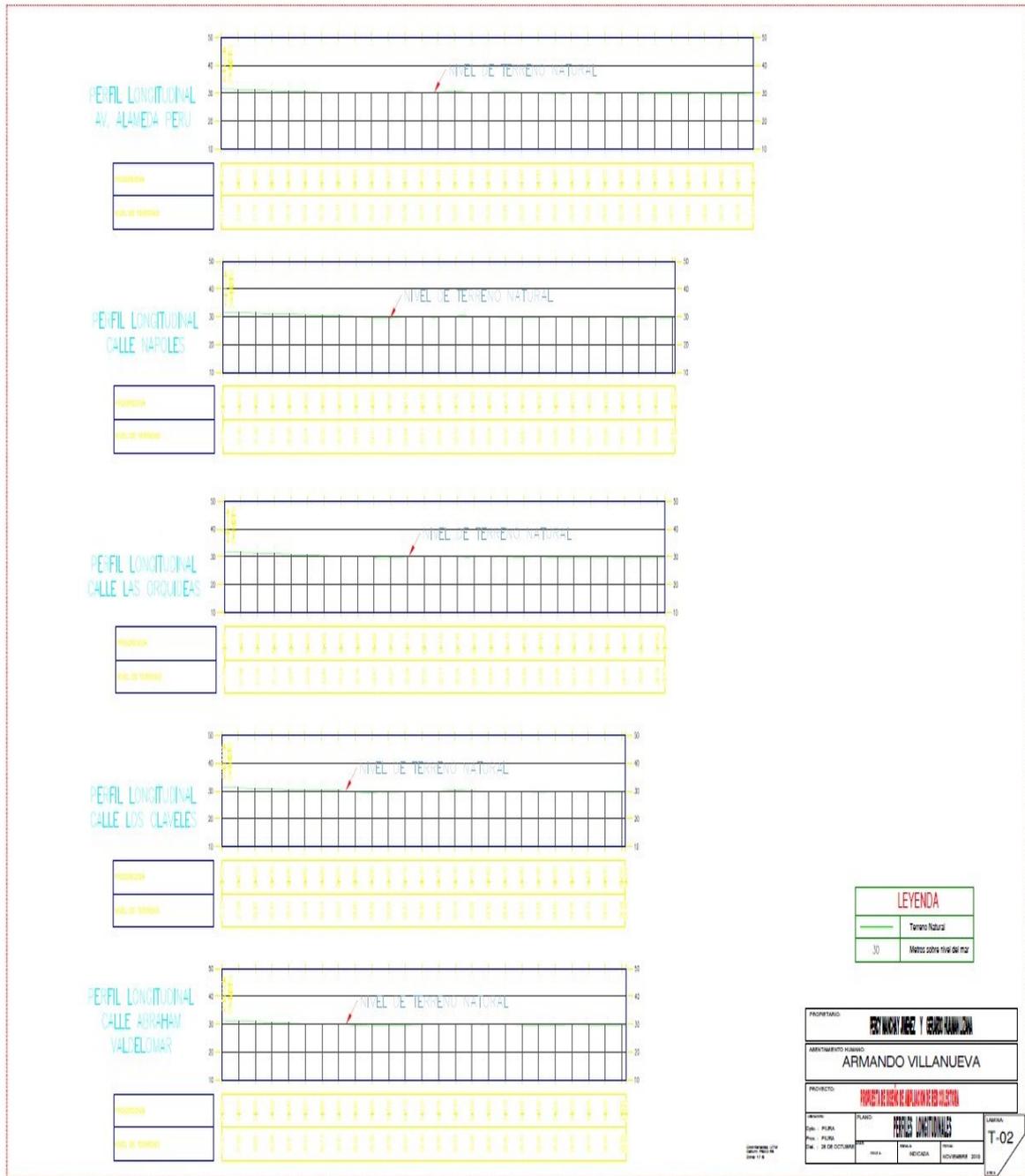
Partida 05.02.01.11 Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof. Rend: 45.00 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio U	Parcial
<b>Mano de Obra</b>						
CAPATAZ		HH	0.10	0.0178	31.109	0.55
PEON		HH	5.00	0.8889	17.07	15.17
OPERADOR DE MAQUINARIA - EQUIPO		HH	1.00	0.1778	23.93	4.25
						<u>19.98</u>
<b>Materiales</b>						
AGUA INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA (CAMION CIST		M3		0.049	10.00	0.49
MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO "ARENA GRUESA		M3		0.070	51.52	3.61
MATERIAL PROPIO ZARANDEADO (PROVISION Y COLOCACION		M3		0.345	7.12	2.46
						<u>6.55</u>

## ANEXO 17 : presupuesto de la red colectora

PRESUPUESTO							
PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE LA AMPLIACION DE LA RD COLECTORA DEL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA, 26 DE OCTUBRE-PIURA.							
UBICACIÓN: ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA, DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE		COSTO A:		Jun-21			
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL	SUBTOTAL	TOTAL
5.0	REDES DE ALCANTARILLADO						1269458.103
5.01	TRABAJOS PRELIMINARES					12481.82	
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO, PAR	KM	1.56	829.44	1292.657		
05.01.02	REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE REDES DE AGU	KM	1.56	466.68	727.314		
05.01.03	RIEGO DE ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR LA CONTAMINACION POR MOVIMIENTO DE TIERRA	M	1558.47	6.71	10461.853		
5.02	REDES SECUNDARIAS A AMPLIAR (CON ZANJA)					1256976.28	
05.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					667186.80	
05.02.01.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,20 m a 2,40 m prof	M	212.99	8.99	1913.774		
05.02.01.02	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 2,40m a 3,25 m prof.	M	97.05	10.57	1025.979		
05.02.01.03	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 2,98 m a 3,89 m prof	M	99.18	12.17	1206.894		
05.02.01.04	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 3,94 m a 5,09 m prof	M	101.69	14.27	1451.503		
05.02.01.05	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 2,74 m a 5,15 m prof	M	175.03	17.83	3120.704		
05.02.01.06	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 3,50 m a 5,51 m prof.	M	166.9	23.74	3962.959		
05.02.01.07	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 3,95 m a 6,00 m prof.	M	157.3	35.00	5505.500		
05.02.01.08	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,2 m a 6,08 m prof.	M	149	43.00	6407.000		
05.02.01.09	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 1,56 m a 6,36 m prof.	M	123.68	45.00	5565.600		
05.02.01.10	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200 - 250 de 4,57 m a 6,36 m prof.	M	302.65	52.00	15737.800		
05.02.01.11	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.	M	1558.47	2.43	3789.792		
05.02.01.12	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 1,20 m a 2,40 m prof.	M	212.99	21.04	4481.240		
05.02.01.13	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 2,40m a 3,25 m prof.	M	97.05	25.87	2510.550		
05.02.01.14	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 2,98 m a 3,89 m prof.	M	99.18	32.31	3204.232		
05.02.01.15	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 3,94 m a 5,09 m prof.	M	101.69	39.67	4033.600		
05.02.01.16	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 2,74 m a 5,15 m prof.	M	175.03	52.91	9260.976		
05.02.01.17	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 3,50 m a 5,51 m prof.	M	166.9	83.82	13988.910		
05.02.01.18	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 3,95 m a 6,00 m prof.	M	157.3	122.45	19261.035		
05.02.01.19	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 1,2 m a 6,08 m prof.	M	149	130.12	19387.880		
05.02.01.20	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 1,56 m a 6,36 m prof.	M	123.68	142.50	17624.400		
05.02.01.21	Relleno comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 200 - 250 de 4,57 m a 6,36 m prof.	M	302.65	1700.00	514505.000		
05.02.01.22	Elimin. desmonte(±v) t-normal"D" D=10km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof.	M	1558.47	5.93	9241.470		
05.02.02	SUMINISTRO DE TUBERIA					47260.26	
05.02.02.01	Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. anillo + 2% desperdicios	M	1558.47	23.32	36344.455		
05.02.02.02	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC PARA DESAGUE DN 200MM INCL PRUEBA HIDRAU	M	1558.47	7.00	10915.806		
05.02.03	CONTRUCCION DE BUZONES					166302.85	
05.02.03.01	Buzón l t.normal a pulso 1,20 a 1,56 m profundidad (encofrado interior)	UND	3	3068.34	9205.016		
05.02.03.02	Buzón l t.normal a pulso 2,40 a 2,98 m profundidad (encofrado interior)	UND	4	4828.43	19313.720		
05.02.03.03	Buzón l t.normal a pulso 3,10 a 3,95 m profundidad (encofrado interior)	UND	7	5339.64	37377.480		
05.02.03.04	Buzón l t.normal a pulso 4,29 a 4,84 m profundidad (encofrado interior)	UND	7	6090.16	42631.120		
05.02.03.05	Buzón l t. normal a pulso 5,09 a 5,73 m profundidad (encof. exterior e interior)	UND	5	6875.90	34379.500		
05.02.03.06	Buzón l t. semiroca a maq. 6,00 a 6,36 m profundidad (encof. exterior e interior)	UND	3	7798.67	23396.010		
05.02.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE					342426.37	
05.02.04.01	Nueva conexión domiciliar de desagüe convencional DN 160, en terreno normal ( L=10m prom)	UND	287	810.64	232652.829		
05.02.04.02	SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30M	UND	287	89.96	25818.520		
05.02.04.03	INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO DE 0.30M x 0.60M EN TERRENO NORMA	UND	287	131.02	37601.326		
05.02.04.04	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS: PROCTOR MODIFICADO Y CONTROL DE C	UND	287	161.51	46353.700		
05.02.05	FLETE - TRANSPORTE DE MATERIALES					33800.00	
05.02.05.01	FLETE - TRANSPORTE DE MATERIALES VARIOS DESDE PIURA - ARMANDO VILLANUEVA	KG	130000.00	0.26	33800.000		
COSTO DIRECTO						1269458.10	
GASTOS GENERALES (10%)						126945.81	
SUB TOTAL						1396403.91	
IGV. (18%)						251352.70	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>1647756.62</b>	

# ANEXO 18: PERFILES



# ANEXO 19: diseño de red de alcantarillado



Anexo 20. Matriz de consistencia

Título: “Diseño de una ampliación de la red colectora del Asentamiento Humano Armando Villanueva. 26 de octubre-Piura. 2020”.

PROBLEMA CENTRAL Y ESPECÍFICOS	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>GENERAL</b> ¿Cuál será el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura. 2020?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b> ¿Cuál será la cantidad de viviendas beneficiadas con el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura. 2020? ¿Qué características físicas y mecánicas presenta el terreno para el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura. 2020?</p>	<p><b>GENERAL</b> Diseñar la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b> Determinar la cantidad de viviendas que serán beneficiadas con el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020. Determinar las características físicas y mecánicas del terreno para el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento</p>	<p><b>VARIABLE</b> Red Colectora</p> <p><b>INDICADORES</b> Densidad Población Estudios de Mecánica de Suelos Estudios Topográficos Caudal de diseño Volumen Presupuesto</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> La presente investigación será de tipo básica, ya que se caracteriza por el interés de la recopilación de información.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> El presente proyecto tendrá un enfoque de investigación cuantitativo para lo cual se emplearán técnicas de recolección de datos.</p>	<p><b>Técnica de recolección de datos:</b> Análisis documental Análisis de precios unitarios</p> <p><b>Instrumento de recolección de datos:</b> Hojas de registro de Excel Programa de costos S10</p>

<p>¿Cuál será el estudio topográfico que para el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura. 2020?</p> <p>¿Cuáles serán los cálculos para el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura. 2020?</p> <p>¿Cuál será el costo-beneficio del proyecto diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva? 26 de octubre – Piura 2020?</p>	<p>humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020.</p> <p>Determinar el estudio topográfico para el diseño de la de ampliación la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020.</p> <p>Establecer los cálculos para el diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020.</p> <p>Determinar el costo-beneficio del proyecto del diseño de la ampliación de la red colectora del asentamiento humano Armando Villanueva. 26 de octubre – Piura. 2020.</p>	<p>Metrado</p> <p>Análisis de costos unitarios</p>	<p><b>Enfoque:</b></p> <p>Será de diseño no experimental – transversal, dado a que no habrá manipulación de la variable de estudio.</p> <p><b>Población:</b></p> <p>Asentamiento Humano Armando Villanueva – 180 viviendas.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>180 viviendas del asentamiento humano en estudio.</p>	
--	---	--	---	--

Fuente: Elaboración propia, 2020.

ANEXO 21: encuesta realizada a los moradores del asentamiento humano armando Villanueva

• ENCUESTA

ENCUESTA DE INVESTIGACION

"ENCUESTA PARA DETERMINAR LA CANTIDAD POBLACIONAL POR CADA VIVIENDA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE"

Edad: 36 ocupación: DIRIGENTE

1.- ¿Actualmente cuantas personas residen en su hogar?  
4

2.- ¿en los últimos meses cuantas personas vivieron en su hogar como visita?  
3

3.- ¿durante los últimos meses con que frecuencia lo visitan familiares que se an quedado a vivir en su vivienda.  
NINGUNO

4.- ¿actualmente su servicio higienico se encuentra conectado a:

a.-) un pozo ciego  
b.-) letrina  
c.-) solo cuanta con silos autoconstruidos

5.- ¿con que frecuencia se atiende en el en centro de salud de su localidad?

a.-) semanal  
b.-) mensual  
c.-) anual

• ENCUESTA

ENCUESTA DE INVESTIGACION

"ENCUESTA PARA DETERMINAR LA CANTIDAD POBLACIONAL POR CADA VIVIENDA EN EL ASENTAMIENTO HUMANO ARMANDO VILLANUEVA DEL DISTRITO DE 26 DE OCTUBRE"

Edad: 48 ocupación: AGRICULTOR

1.- ¿Actualmente cuantas personas residen en su hogar?

6

2.- ¿en los últimos meses cuantas personas vivieron en su hogar como visita?

2

3.- ¿durante los últimos meses con que frecuencia lo visitan familiares que se an quedado a vivir en su vivienda.

NINGUNO

4.- ¿actualmente su servicio igienico se encuentra conectado a:

a.-) un pozo ciego

b.-) letrina

c.-) solo cuanta con silos autoconstruidos

5.- ¿con que frecuencia se atiende en el en centro de salud de su localidad?

a.-) semanal

b.-) mensual

c.-) anual