



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario - predio
San Idelfonso - Sector Alto California - Virú - La Libertad**

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

AUTORES:

Acosta Villanueva, Wilcer Leoncio (ORCID:0000-0002-1122-4494)

Gil Carbajal, Manuel Enrique (ORCID:0000-0001-9037-2075)

ASESORES:

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

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento

TRUJILLO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis, a Dios y a mi Familia. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y brindándome salud y fortaleza para seguir adelante, a mi Familia quienes a lo largo de mi carrera me brindaron su aliento y apoyo y depositaron en mí su confianza en cada reto que se presentó y no dudaron en mi capacidad.

Es por ellos y por mi esfuerzo que he llegado a cumplir con mi objetivo.

Wilcer L. Acosta Villanueva

A Dios, mis padres y hermana menor, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera.

Quienes con sus consejos, dedicación y aliento siempre estuvieron a mi lado, brindándome la confianza y apoyo para lograr terminar mi carrera a pesar de los obstáculos que se presentaron en el camino.

Gracias a todos.

Manuel E. Gil Carbajal

AGRADECIMIENTO

A la prestigiosa Universidad Cesar Vallejo y en especial a la escuela de ingeniería civil con su plana docente, alma mater que me albergó en sus aulas, durante mi formación profesional. También Nuestra gratitud muy especial a Nuestros asesores: Mg. Ing. Castillo Chávez, Humberto y al Dr. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos, por su acertado y oportuno asesoramiento en el presente proyecto de investigación, a realizarse para favorecer a una parte de la población de este sector que necesita con urgencia cubrir la necesidad básica que necesitan muchas familias en el Perú entero dando paso a una mejor calidad de vida.

Los Autores.

PAGÍNA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Los que suscriben:

Acosta Villanueva, Wilcer L. con DNI N° 40917122

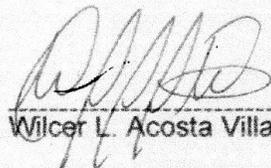
Gil Carbajal, Manuel E. con DNI N° 47154071

A requisito de cumplir con las normativas vigentes consideradas en el Reglamento interno de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que se adjunta es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de tesis son auténticos y confiables.

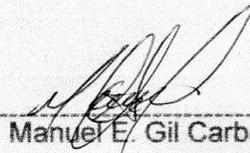
En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, *20* de *diciembre* del 2019



Wilcer L. Acosta Villanueva

DNI N° 40917122



Manuel E. Gil Carbajal

DNI N° 47154071

ÍNDICE

| | |
|---|--------------------|
| DEDICATORIA | <i>ii</i> |
| AGRADECIMIENTO | <i>iii</i> |
| PÁGINA DEL JURADO..... | <i>iv</i> |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD..... | <i>v</i> |
| ÍNDICE | <i>vii</i> |
| ÍNDICE TABLAS | <i>x</i> |
| RESUMEN..... | <i>xii</i> |
| ABSTRACT | <i>xiii</i> |
| i. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Realidad problemática | 1 |
| 1.1.1 Aspectos generales..... | 2 |
| 1.1.2 Aspectos socio económicos..... | 4 |
| 1.1.3 Redes Públicos..... | 5 |
| 1.1.4 Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento..... | 6 |
| 1.2 Trabajos previos..... | 7 |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema. | 11 |
| 1.3.1 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano: | 11 |
| 1.3.2 Redes de Distribución..... | 12 |
| 1.3.3 Alcantarillado. | 17 |
| 1.3.4 Reglamento Nacional de Edificaciones..... | 25 |
| 1.3.5 Elaboración de Presupuestos del Estudio..... | 25 |
| 1.3.6 Estudio de Impacto Ambiental (EIA). | 26 |
| 1.4 Formulación del problema..... | 27 |
| 1.5 Justificación del estudio. | 27 |
| 1.6 Hipótesis. | 29 |
| 1.7 Objetivos..... | 29 |
| 1.7.1 Objetivo General..... | 29 |
| 1.7.2 Objetivos específicos..... | 29 |
| ii. MÉTODO | 30 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 2.1 | Diseño de investigación. | 30 |
| 2.2 | Variables, operacionalización. | 31 |
| 2.3 | Población y muestra. | 33 |
| 2.4 | Trabajo de recolección de datos. | 33 |
| 2.5 | Métodos de análisis de datos..... | 34 |
| 2.6 | Aspectos éticos..... | 34 |
| iii. | RESULTADOS..... | 35 |
| 3.1 | Levantamiento Topográfico. | 35 |
| 3.1.1 | Generalidades. | 35 |
| 3.1.2 | Objetivo..... | 35 |
| 3.1.3 | Observación preliminar de terreno. | 36 |
| 3.1.4 | Redes de apoyo. | 36 |
| 3.1.5 | Métodos de altimétricos..... | 36 |
| 3.1.6 | Metodología de trabajo..... | 37 |
| 3.2 | Estudio de Suelos. | 41 |
| 3.2.1 | Generalidades. | 41 |
| 3.2.2 | Objetivos. | 41 |
| 3.2.3 | Sismicidad..... | 41 |
| 3.2.4 | Trabajo de campo. | 42 |
| 3.2.5 | Trabajo de laboratorio. | 43 |
| 3.2.6 | Características del proyecto. | 45 |
| 3.2.7 | Análisis de los resultados en laboratorio. | 47 |
| 3.2.8 | Análisis y parámetros sismorresistente. | 47 |
| 3.2.9 | Conclusiones..... | 48 |
| 3.3 | Bases de Diseño..... | 48 |
| 3.3.1 | Generalidades..... | 48 |
| 3.3.2 | Sistema proyectado de agua potable. | 54 |
| 3.4 | Diseño del Sistema de Agua Potable..... | 54 |
| 3.4.1 | Sistema de agua: | 54 |
| 3.4.2 | Reservorio de Almacenamiento..... | 55 |
| 3.4.3 | Red de distribución..... | 57 |
| 3.5 | Diseño de Sistema de Alcantarillado..... | 61 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.1 Generalidades..... | 61 |
| 3.5.2 Consideraciones Básicas Para el diseño de redes de desagüe, Se deben considerar los siguientes criterios. | 61 |
| 3.5.3 Tipos de Alcantarillado. | 62 |
| 3.5.4 Red Colectora. | 62 |
| 3.6 Especificaciones Técnicas..... | 63 |
| 3.6.1 Disposiciones Generales..... | 63 |
| 3.7 Estudio de Impacto Ambiental. | 63 |
| 3.7.1 Aspectos generales..... | 63 |
| 3.7.2 Descripción del Proyecto..... | 63 |
| 3.7.3 Área de influencia ambiental. | 65 |
| 3.7.4 Vulnerabilidad del Área del Proyecto..... | 66 |
| 3.7.5 Identificación y evaluación de impactos socio ambientales. | 69 |
| 3.7.6 Descripción de los Impactos Ambientales Potenciales. | 72 |
| 3.7.7 Plan de manejo ambiental. | 74 |
| 3.8 Costos y Presupuesto..... | 84 |
| 3.8.1 Presupuesto General Analítico..... | 84 |
| iv. DISCUSIÓN..... | 85 |
| v. CONCLUSIONES..... | 87 |
| vi. RECOMENDACIONES..... | 89 |
| REFERENCIAS..... | 90 |
| ANEXOS..... | 92 |
| Anexo 01..... | 92 |
| Instrumentos de recopilación de datos: | 92 |
| Instrumento: Estudio topográfico..... | 92 |
| Instrumento: Encuesta- Población y Servicios Básicos. | 93 |
| Instrumento: Encuesta Impacto Ambiental..... | 94 |
| Validación de Instrumento. | 95 |
| Matriz de consistencia: | 98 |
| Anexo 02: Panel fotográfico..... | 99 |
| Anexo 03: Levantamiento topográfico..... | 103 |
| Anexo 04: Estudio de Suelos..... | 108 |

| | |
|---|-----|
| Calicata N°01 | 108 |
| Calicata N°02 | 112 |
| Calicata N°03 | 115 |
| Anexo 05: Memoria de cálculo Red Agua. | 118 |
| Cálculo de la tasa de Crecimiento. | 118 |
| Determinación de la Población y Viviendas a Futuro..... | 122 |
| Demanda de Agua del Proyecto..... | 123 |
| Caudales de Diseño..... | 125 |
| Parámetros Básicos para el Diseño. | 126 |
| Resumen General de Demandas..... | 127 |
| Anexo 06: Memoria Cálculo Red Alcantarillado. | 128 |
| Anexo 07: Costos y Presupuestos. | 132 |
| Resumen Metrados Red de Agua Potable. | 132 |
| Resumen Métrados Red de Alcantarillado | 148 |
| Presupuesto Red de Agua Potable | 161 |
| Presupuesto Red de Alcantarillado | 163 |
| Análisis de Costos Unitarios-Red de Agua Potable | 166 |
| Análisis de Costo Unitarios-Red de Alcantarillado..... | 181 |
| Relación de Insumos-Red Agua Potable..... | 192 |
| Relación de Insumos Red de Alcantarillado | 195 |

ÍNDICE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla N° 01: Diametro nominal de Tuberias..... | 15 |
| Tabla N° 02: Ubicación de calicatas..... | 42 |
| Tabla N° 03: Datos Sísmicos. | 47 |
| Tabla N° 04: Población de Virú | 49 |
| Tabla N° 05: Proyección Poblacional futura del Proyecto..... | 51 |
| Tabla N° 06: Tamaño relativo de amenazas y daños..... | 66 |
| Tabla N° 07: Matriz de Significancia..... | 67 |
| Tabla N°08: Significancia y selección de amenazas..... | 67 |
| Tabla N° 09: Valoración de frecuencias, intensidad y consecuencias..... | 67 |
| Tabla N°10: Cuadro de Vulnerabilidad de mitigación en saneamiento..... | 68 |
| Tabla N° 11: Cuadro de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales..... | 71 |
| Tabla N°12: Monitoreo Ambiental en la Etapa de Construcción..... | 81 |

RESUMEN

La presente de tesis, tiene como objetivo general Realizar el Diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario para el Predio San Idelfonso-Sector Alto California–Virú–La Libertad. El tipo de investigación es descriptiva y presenta una sola variable operacional, la población y muestra es “Diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario” y las 170 familias del predio.

Para el desarrollo nos apoyamos en los estudios básicos como la Topografía que presenta la zona, al misma que resalta en un terreno de relieve llano con pendientes mínimas que están en el rango de 1% - 3%, así como también el estudio de mecánica de Suelos cuyos resultados presentan suelos netamente arenosos sin presencia de agua a una profundidad de 1.50m, para el Diseño de la Red de Alcantarillado se utilizó una plantilla de Excel, debidamente estructurada en cálculos hidráulicos; el trazo y modelamiento se realizó en el software BIM AutoCAD Civil 3D; para el Diseño de la Red de Agua se utilizó el software de simulación hidráulica Wáter CAD el mismo que arrojó los diámetros de 90mm para la línea de aducción y 50mm para la línea de distribución los mismos que hacen cumplir la presión necesaria para abastecer del servicio de agua a toda la población proyectada.

En el Estudio Ambiental se resalta los impactos positivos y negativos que se presentaran durante y después de la ejecución de proyecto, además se realizó el Presupuesto de obra considerando las partidas necesarias que permitan detallar el valor total del proyecto.

Por lo tanto, al finalizar el estudio se pudo concluir que de ejecutarse la propuesta mencionada se mejorara la calidad de vida de las 170 familias que residen actualmente.

Palabras clave: Diseño, agua potable, alcantarillado sanitario, red de distribución.

ABSTRACT

The present thesis has the general objective of Carrying out the Design of the water system and the Sanitary Sewer Network for the San Idelfonso-Sector Alto California – Virú – La Libertad Estate. The type of research is descriptive and presents a single operational variable, the population and sample is "Design of the water system and Sanitary Sewer Network" and the 170 families of the property.

For the development, we rely on basic studies such as the topography that the area presents, which stands out in a flat terrain with minimum slopes that are in the range of 1% - 3%, as well as the study of mechanics of Soils whose results show clearly sandy soils without the presence of water at a depth of 1.50m. For the Design of the Sewer Network, an Excel template was used, duly structured in hydraulic calculations; the tracing and modeling was carried out in the BIM AutoCAD Civil 3D software; For the Design of the Water Network, the Wáter CAD hydraulic simulation software was used, which yielded the diameters of 90mm for the adduction line and 50mm for the distribution line, which enforce the necessary pressure to supply the service of water to the entire projected population.

The Environmental Study highlights the positive and negative impacts that will occur during and after the execution of the project, in addition, the Work Budget was made considering the necessary items that allow detailing the total value of the project.

Therefore, at the end of the study, it could be concluded that if the aforementioned proposal was executed, the quality of life of the 170 families that currently reside would improve.

Keywords: Design, drinking water, sanitary sewerage, distribution network.

i. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Actualmente en el **Sector Alto California del distrito de Virú** residen 170 familias en extrema pobreza debido a que no cuentan con los sistemas básicos de alcantarillado y agua potable, los mismos que son primordiales en salubridad y el que los pueblos se desarrollen; hasta la fecha los pobladores vienen haciendo sus necesidades fisiológicas por medio de letrinas sin tratamiento sanitario y se abastecen de agua mediante tres piletas rústicas ubicadas cerca de la zona. Sin embargo, producto de esta carencia los pobladores de la zona se encuentran expuestos a enfermedades, por causa de la contaminación y emisión de malos olores que se perciben en el ambiente, teniendo a personas de tercera edad y niños más afectados.

Los parques y áreas verdes se encuentran totalmente abandonados por falta de agua. Además, el sector en mención se priva del servicio de energía eléctrica y también no tiene pistas y veredas, por tal motivo que el sector se encuentra en un atraso extremo.

Por lo tanto, la falta de recursos económicos y el escaso conocimiento sobre temas saneamiento y salubridad, son los principales obstáculos para que los pobladores de la zona no puedan acceder a estos servicios básicos.

La Expansión urbana que ha experimentado el distrito de VIRU, ha sido desmesurada, provocando que la población se acentúe de manera desordenada y sin planificación en lugares que en el futuro va a necesitar los servicios básicos de habilitación urbana, tal es así que el sector en mención está experimentando las consecuencias.

La presente investigación propone dar una salida con un recurso necesario, solucionando un problema que no es ajeno en nuestro país la evacuación correcta de aguas residuales, mediante el **Diseño de un sistema de agua y red de alcantarillado sanitario**, los mismos que se describirán en cada apartado de la presente investigación.

1.1.1 Aspectos generales.

Ubicación Política:

| | |
|----------------------|-----------------|
| Departamento: | La Libertad |
| Provincia: | Virú |
| Distrito: | Virú |
| Sector: | Alto California |

Ubicación Geográfica:

La Provincia de Virú es una provincia del norte del Perú, en la parte sur Departamento de La Libertad.

Limites.

| | |
|----------------------|---|
| Por el norte: | con la Provincia de Trujillo. |
| Por el este: | con la Provincia de Julcán y la Provincia de Santiago de Chuco. |
| Por el sur: | con la Región Ancash. |
| Por el oeste: | con el océano Pacífico. |

Conforma con los valles costeros de los ríos Virú y Chao, por el lado derecho del río Santa, es su límite sur, además de la zona desértica que los divide. Algunas áreas desérticas son irrigadas por el proyecto Chavimochic, por el desvío de agua del río Santa.

Se cuenta con un área de 3.214.54 km², que se divide en tres distritos: Virú, Chao, Guadalupe.

Topografía: La topografía es llana

Altitud:

Viru: se encuentra a una elevación promedio de 75 msnm

Sector Alto California: se encuentra a una elevación promedio 55msnm

Suelos y Minerales:

En la Provincia de Virú afloran diferentes tipos de suelos ubicados en los abanicos aluviales de piedemonte que se localizan en las pampas aledañas de los valles de Virú, Chao y Santa, y que en la actualidad se encuentran con cultivos agrícolas, agroindustriales, suelos dedicados a la ganadería, crianza de pollos y la mayor parte en estado erizado. Presentan micro relieves ligeramente ondulado a ondulado con pendientes de 2 a 15%, con pedregosidad superficial compuesto por gravillas, gravas y algunas piedras sub angulares y redondeadas que cubren entre el 0.1% y 15%, y presenta drenajes naturales entre moderado a excesivo. Están compuestos por suelos e inclusiones de suelos Cauce que se localizan en las torrenteras que cruzan las pampas, lechos de quebrada, islotes y pequeñas terrazas que forman los cauces de las partes bajas y que descienden de las partes altas, suelos ribereños y localizados en áreas con depresión pronunciada. Una de las características En el Distrito de Virú es que cuenta con sitios arenosos, también salitrosos y zonas con arcilla. Además, tiene cobre de calidad baja en algunas zonas con canteras de mica. Así mismo en orillas de los ríos se encuentra una cantera de arena y piedra. También en lugares cercanos al mar existen minas de sal y potasa; y barro ligoso usado en la industria que producen ladrillos.

Clima:

En Virú el clima es agradable, seco y templado. Su temperatura va de entre los 16°C y 30 °C, gracias a la presencia de las brisas del mar, las noches son frescas y días calurosos. Las temporadas de verano e invierno están marcadas sin extremos de calor o frío, mientras que el otoño y la primavera pasan desapercibidos. La brisa marina contribuye al clima casi homogéneo. La velocidad de los vientos aumenta de agosto a noviembre. Los vientos alisios procedentes del mar y el turno de la tarde son frecuentes el resto del año. Las precipitaciones son durante todo el año, a excepción de los meses en los que; en consecuencia, de la costa norte del Perú, ocurre el fenómeno de El Niño. El promedio al año en Virú es de 4.5 m3 de precipitación.

Hidrografía:

El distrito de Viru tiene como fuente principal de agua, el río Virú, formado con la congregación de los ríos Carabambita, la cual nacen en la provincia de Julcán, y Pachachaca; en la provincia de Santiago de Chuco, y se interceptan en un punto medio entre San Juan y Tomabal. Debido a los efectos de Humboldt, donde la corriente es fría, El ciclo hidrológico del río Virú, conduce a una evaporación del agua por acción del calor, siendo esta mínima y contribuye a enfriar las aguas del río. El agua evaporada se encuentra en una cantidad de 1.5 kms. Menos desde la superficie de la tierra, siendo mínima la humedad, por lo cual la condensación implica que el retorno del vapor de agua es bien bajo al estado líquido, por consecuente esto origina neblinas, nieblas, y el alejamiento de vientos evitando la creación de lluvias, así existe el clima cálido y seco.

Vías de comunicación:

Tenemos a la auxiliar carretera panamericana norte, a una distancia de 66.4 km, con un tiempo de 1.25 horas desde la ciudad de Trujillo.

1.1.2 Aspectos socio económicos.

Actividades Productivas.

Agricultura:

Actualmente predomina la siembra de la alcachofa, pimiento piquillo, berenjena, zucchini (calabacín), espárrago verde y espárrago blanco.

También, se cosecha la ciruela, es una fruta conocida localmente (Spondias purpurea), diferente de las ciruelas europeas del género Prunus. Dicho fruto conlleva culturalmente el evento más importante en Virú, llamada la feria de la ciruela, siendo celebrada cada año.

Aspectos de vivienda.

Vivienda:

En el ámbito de vivienda el **Sector Alto California** tiene 170 viviendas, según el catastro vigente las mismas que son casas independientes. En la construcción de las viviendas en el **Sector Alto California** los materiales predominantes en las paredes son de adobe y no cuenta con los servicios básicos de agua y desagüe.

1.1.3 Redes Públicos.

Salud:

Como existe una baja economía en la población del **Sector Alto California** se ven reflejados a través de una dieta alimenticia y niveles de nutrición bajas, las enfermedades son de carácter endémico y se presentan en la zona de influencia del proyecto. Entre las principales enfermedades que se presentan son la malaria, parasitosis, enfermedades estomacales, infecciones respiratorias.

Para atender las necesidades de salud de la población el Ministerio de Salud cuenta con 01 Puesto de Salud ubicado en la provincia de Virú situada a 10 minutos del sector. Este centro de salud en forma constante viene informando sobre el riesgo permanente que significa el consumo del agua potable sin un debido tratamiento, a las autoridades, mayormente a las inadecuadas condiciones de recojo y almacenamiento por parte de los moradores, y de los vendedores particulares de agua, entre otros, constituyéndose en un foco de contaminación.

Educación:

Actualmente el sector en mención cuenta con un centro de educación inicial público, que alberga a 60 niños.

Los niveles de educación primaria y secundaria respectivamente los tienen que realizar en la provincia de Viru, que se encuentra a unos 10 minutos del sector.

1.1.4 Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento.

Sistema de Agua Potable:

Actualmente el **Sector Alto California** no cuenta con un sistema de red de agua potable permanente obligando a sus pobladores a agenciarse de tuberías alternas a la zona para abastecerse de este líquido elemento toda esta situación genera a trazo y contaminación para todos los habitantes restringiendo las actividades cotidianas de los pobladores. En el presente han instalado piletas rusticas en puntos estratégicos del sector utilizando mangueras para por llevar el agua a las piletas. Por lo tanto, el presente proyecto es vital para dar solución a esta problemática.

Sistema de Saneamiento:

Actualmente el **Sector Alto California** no cuenta con un sistema de Red de Alcantarillado, obligado a los habitantes a construir letrinas rusticas en sus viviendas, esto origina contaminación por la emisión de gases producto de las mismas porque no tienen un tratamiento sanitario adecuado. Además, el ambiente en el sector es mal oliente debido a las letrinas exponiendo a los niños y los ansianos que son los más afectados por enfermedades infecciosas estomacales. Por lo tanto, el presente proyecto es vital para dar solución a esta problemática.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:

Es la que recibe todas las evacuaciones de la población, y su finalidad es tratar de manera adecuada las aguas residuales para su posterior reutilización, pero esto no ha sido posible por la creciente de la población, sin embargo, esta no cumple su función y las expectativas propuestas. Por lo tanto, es necesario realizar nuevos estudios para plantear su nuevo diseño y ampliación.

1.2 Trabajos previos.

A nivel Internacional:

Sandoval (2018), en su tesis “Diseño Hidráulico de La Red De Agua Potable del Área Denominada-Villa Residencial II y IV, en el municipio de Ensenada Baja California, mediante el software Epanet”, y tuvo como **objetivo general**, Diseñar la red de distribución de agua potable de Villa Residencial-II y IV, en Ensenad Baja California, para analizar la simulación hidráulica y ajustarlo a los parámetros de velocidad, presión y perdidas unitarias que señala Conagua. Y que tuvo **como resultado** que el Software Epanet puede ser utilizado para determinar los parámetros de diseño de redes de agua potable por medio de simulaciones hasta obtener una que cumpla con los parámetros de diseño establecidos por Conagua. **El concluye** que el Software Epanet convierte los archivos DWG usando epaCAD para agilizar el trazo de la red.

Chompa (2018), en su tesis “Diseño de una Red de Drenaje Pluvial Mediante un Algoritmo de Optimización y la revisión de su funcionamiento Hidráulico”, y tuvo **como objetivo general** Proponer un método de diseño para una red de drenaje pluvial que considere optimizar el costo total de la red, cumpliendo una serie de condiciones hidráulicas, el cual determinara la mejor combinación de tuberías, profundidades y pendientes. La optimización mediante algoritmos genéticos (AG's) se realizará a partir del trazo de la red, los gastos de ingreso en cada nodo de acuerdo a su área de captación, los diámetros disponibles y las restricciones hidráulicas. Y **tuvo como resultado que** la metodología del algoritmo de optimización en comparación con otras técnicas de cálculo, encuentra la solución óptima o el arreglo de diámetro en un número relativamente bajo de evaluaciones, y además demuestra que su funcionamiento hidráulico es el adecuado. **El concluye que** los escenarios de simulación fueron la condición estática (gasto de aporte máximo calculado sin variación en el tiempo), en donde los resultados de las características hidráulicas como velocidad, tirante y numero de Froude; fueron muy similares ya que esta condición supone flujo uniforme.

Rivera (2017), en su tesis “Diseño de la Red de Distribución General de Agua Potable Para Las Colonias – El Parejo Y Santa Clara, De La Localidad de San Angel Zurumucapio Michoacan”, **Y que tuvo como objetivo general**, Diseñar el sistema el sistema de red de distribución de agua potable para las colinas el Parejo y Santa Clara, de la localidad de San Ángel Zurumucapio, en el Municipio de Zairacuaretiro, Michoacan. **Y tuvo como resultado que** la red planteada en el estudio será en base a un esquema cerrado, conformado por un circuito cerrado en forma de malla a través de tuberías primarias y secundarias de material PVC y de clase RD-5 para una presión de 5kg/cm². **El concluye que**, para obtener un diseño óptimo de una red de agua potable, antes de continuar con los cálculos de diseño, se debe primero definir el tipo de esquema de red de distribución en base la topografía de la zona.

A nivel Nacional:

Benito(2018), en su tesis, “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”, su **Objetivo:** Plantear un 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, para proporcionar un apropiado procedimiento en la recolección de aguas excedentes y que se pueda ejecutar de acuerdo a normas nacionales. Los **Resultados:** La evaluación del sistema de saneamiento se elaboró a partir de la recopilación de diversos datos en una ficha de diagnóstico, La topografía de la zona es muy variable, en algunas zonas presenta pendientes entre 0.5% al 20%. **Conclusiones:** La obra de red sanitario ha conseguido desenvolver de manera que este labore por caída, ningún requisito de extracción en algún sitio, Con la red de alcantarillado sanitario se ha conseguido tapar el conjunto de viviendas existentes, en l mayor parte de los centros poblados de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui alto.

Zanabria (2015), en su tesis, "Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para el Asentamiento Humano San Agustin-Arequipa", tiene un **objetivo:** Levantar su calidad de vida de la población de este conjunto de viviendas e impedir que enfermedades o malestares producto de la poca existencia de servicios esenciales

como agua potable y desagüe afecten, planteando un sistema de alcantarillado y red de agua potable a altura de un producto definitivo. Obteniendo como **Resultados:** En base a pruebas de tajo recto concentrado a las muestras del terreno de las calicatas, deduciendo el volumen que lleva, con el nombre de espacio final de peso del terreno base.

según una distribución de alcantarillado debe efectuarse con una limpieza, este método efectúa con la acción de poner en planteamiento una limitación para conseguir pendientes por sobre de la mínima y la comprobación del bajo empleo de tensión tractiva. Llegando a la **Conclusión:** que el trabajo estima conducir aguas residuales del presente albañal con tubería de PVC, con longitudes establecidas en los planos. Selladas con concreto para su chequeo respectivo; conservando características de desagüe fijas del sistema local, adoptando las medidas del suelo y el requisito de encontrar una apropiada pendiente, así surgió plantear una red secundaria; que podrá admitir la salida de los residuos con pendientes mínimas de 1 %; para obviar el asentamiento de residuos.

Ávila y Roncal (2014), en su tesis: “Modelo de Red de Saneamiento Básico en Zonas Rurales Caso: Centro Poblado Aynaca-Oyón-Lima” y su **Objetivo:** que en el Centro Poblado de Aynaca se plantea un proyecto para saneamiento de aguas residuales y así aumentar la mejor vida que los habitantes desean.

Resultados: La estimación de coste por cada actividad en la construcción de agua potable, planta de mejoramiento y alcantarillado; y también una relación de cantidades y precios que demanda a la fecha. **Conclusiones:** El tipo de sistema admitirá ofrecer agua potable y colocación de excedentes, que en la actualidad habitan desde inicio de periodo para articulación del proyecto, también se considera a un centro de salud e institución, instalar servicios básicos. Ayudando a las personas del lugar.

A nivel Local:

Melgarejo (2018), en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018”, y tuvo **como Objetivo general** Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Áncash – 2018. **Y llego al resultado** en la cual se obtuvo mediante la evaluación mencionada, un uso del tiempo en dichos componentes del sistema fue de 4 años, al igual que las lagunas de oxidación utilizadas tienen un aproximado de 10 años para ser empleadas en las aguas residuales, no teniendo una mejora de ningún tipo ni tampoco ampliación, fruto de esto es que conlleva a problemas con el medio ambiente, trayendo así la contaminación y por ende alterar la salud de sus habitantes, como se muestra según la Comisión Nacional del Agua en su libro: “Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado Sanitario - 2007” llegando a las siguiente definiciones:” Es esencial una laguna de oxidación, pues mejorará el proceso de tratamiento del agua residual.” Y **llego a la conclusión** que logrando realizar una exhaustiva evaluación del agua, a través de la adquisición de muestras en su captación, estas ayudaron en el análisis microbiológico – físico y químico, basándose según el Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano.

Guanilo (2017), en su tesis “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Cabo Verde, Distrito Pacanga, Provincia Chepen, Región La Libertad”. Tuvo como **objetivo general** Realizar el Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Cabo Verde, Distrito Pacanga, Provincia Chepén, Región La Libertad. Obteniendo **como resultado** que, El sistema de agua potable de este proyecto contara con un pozo tubular de 30 metros, un Tanque Elevado de 30m³ de almacenamiento, línea de impulsión y red de distribución. Y tuvo la **conclusión** que, en el diseño del sistema de alcantarillado, los caudales iniciales y finales tendrán como valor mínimo a considerar de 1.5 lt/s, la pendiente mínima a utilizar será del 5‰ por mil y los diámetros nominales de las tuberías mínimo 160mm.

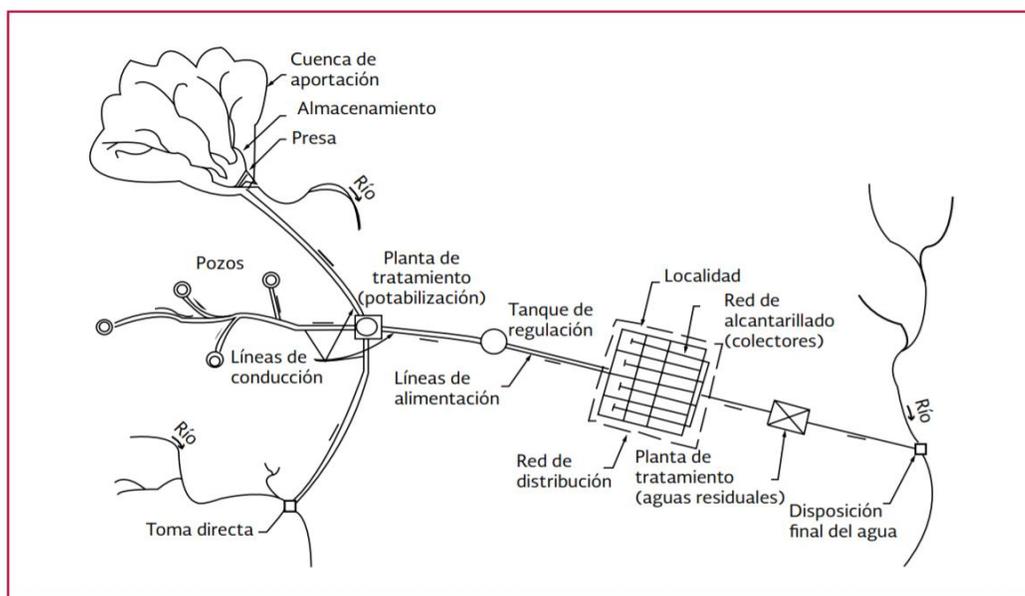
Cabanillas y Monja (2017), en su tesis: “Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios - Provincia De Pacasmayo”. Tuvo como **Objetivo**: Determinar una obra de saneamiento y un método para estabilizarlo en el lugar de Pacasmayo. **Resultados**: de acuerdo al censo realizado el año 2007 por el INEI, se estimó la población futura, la cual fue proyectada al año 2017 y posteriormente a 20 años del periodo de diseño deseado; proyectándose la población futura hasta el 2037. Para ello se empleó el método de crecimiento aritmético: Año actual 2017, Habitantes=3,300, periodo de diseño Año 2037 Habitantes=4036. **Conclusiones**: se planteó un mejor nivel de tratamiento existente al anterior como propuesta (incluir lagunas secundarias en paralelo), La cual permite convidar el mejor manejo de las aguas servidas y así puedan verter de manera segura y sin contaminación al agua, ni ocasionar algún peligro, que esto permita la utilización nuevamente de esta en siguientes actividades agrícolas.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.2 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano:

Introducción:

Un moderno sistema de suministro de agua incluye construcciones en su recaudación, agrupamiento, conducción, pandeo, método y repartición. El trabajo de captura y



almacenamiento recolecta agua explotable de ríos, manantiales y aguas subterráneas; Introducen labores como la mejora y manutención del estanque de admisión, pozos y manantiales, y la edificación de presas y galerías de filtros. El transporte establece canales y acueductos, así como montajes de pandeo adicionales para conducir el agua de la fuente hasta el centro de repartición. El mejoramiento consiste en desarrollo vanados que dan al agua la condición requerida. Concluyendo, la repartición es proporcionar consumo de agua a la persona. **(RNE-OS-010-2018-p1)**

1.3.3 Redes de Distribución.

1.3.3.1 Componentes de una red de distribución.

El sistema de partición radica en una red de conductos subterráneas destinadas a llevar agua a la entrada de las instalaciones del usuario. Este sistema consta de dos partes principales: **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p37)**

A. Instalaciones del servicio público: Dependiendo del tamaño de su espesor, los conductos de gas natural se distribuyen en: Líneas eléctricas, redes primarias, redes secundarias o de llenado y salidas domésticas.

B. Instalaciones particulares: El montaje hidráulico de todo edificio, que desde límite de la tierra es obligación de la persona, pero se debe hacer con el reglamento sobre instalaciones hidráulicas, sanitarias y de secano.

1.3.3.2 Líneas de alimentación.

Un tubo de alimentación es un tubo de un tanque regulador que alimenta directamente la red de repartición de agua, En el caso de que se encuentre más de una línea eléctrica, la suma de los costos de estas para la red de repartición será igual al gasto máximo por hora. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p37)**

1.3.3.3 Redes primarias.

Este conducto aplica con la importancia de la línea eléctrica según el gasto que conlleva. Las líneas secundarias están conectadas a las redes primarias.

El grosor mínimo a utilizar es de 250 mm (10")

El análisis hidráulico de la red primaria se lleva a cabo en circunstancias estáticas; pero cuando es aceptable, se deduce para circunstancias dinámicas, lo que permite que las presiones de la red y los cambios en el nivel del yacimiento se verifiquen a lo largo del tiempo. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p37)**

1.3.3.4 Redes secundarias.

Cuando se definen las líneas eléctricas y las redes primarias, conductos que sobran para tapar todas las calles se denominan sistemas secundarios. El grosor mínimo de los conductos secundarios en espacios urbanos será de 100mm (4"), también en redes internas. Requisito que lo establece la agencia (SIAPA).

El sistema secundario no se calcula hidráulicamente, deberá estimarse con la disposición convencional.

En el método convencional, las tuberías están conectados a la red principal y entre ellas cada intersección, poniendo válvulas de aislamiento en la conexión a la red primaria como lugares importantes de la red secundaria.

En circunstancias aceptables, el tramo máximo de un conducto secundario será del orden de 200 m, esencialmente cuando presenta solo una conexión a la red primaria (que funciona como una línea abierta). En conexiones domésticas, esto solo será posible según conductos hasta 200 mm (8") de grosor, según estas no sean líneas de bobeo (conducción) y/o una fuente de alimentación en otra zona, independientemente de su diámetro, no domestica la conexión de estar conectada. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p37)**

1.3.3.5 Requerimientos contra incendio.

En áreas donde existe la necesidad de satisfacer la demanda de incendios, principalmente en áreas industriales, las bocas de incendio deben ubicarse de acuerdo con los requisitos, el equipo puesto y la experiencia del departamento de bomberos. El diseño se llevará según sea las normativas internacionales (AWWA y NFPA, entre otras), y se proporcionará la localización de las válvulas de alivio para la defensa civil, incendios y organizaciones relacionadas en el funcionamiento. En circunstancias de emergencia, se supone que la fuente de alimentación a la red de repartición está

destinada al sitio de conflicto según el uso de válvulas, lo que reduce el trabajo prestado a los beneficiarios, exclusivamente en estos casos. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.2-p37)**

1.3.3.6 Cruceros de la red.

En los ensamblajes de conductos en áreas rurales, se utilizarán cambios en la dirección, el diámetro, las interconexiones, la colocación de válvulas, etc., piezas únicas de fundición, acero al carbono y/o fundición aceptable.

El proyecto de los cruceros se realizará tomando los símbolos convencionales que tiene el SIAPA. En la ubicación, se utiliza adoptando cierta numeración según el cálculo hidráulico de la red.

Todas las tees, codos y tapas ciegas tendrán literas de hormigón, que deberán calcularse como se indica en la sección establecida. En los cruceros con válvulas más grandes con un grosor de 12", realizando la elección de la caja apropiada para su intervención, dependiendo del grosor, el número de válvulas y su localización. Según su tamaño, cuando las cajas sean más grandes, deben tener una entrada en el vértice más cerca a la acera, incluida su escalera que está alineada con ella, sin excepción para cruceros cuyas partes especiales se pueden grabar (alojadas en cajas de válvulas) o en la superficie, deben ser de hierro fundido, carbono acero y/o hierro dúctil. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p38)**

1.3.3.7 Tomas domiciliarias.

Definición y Clasificación: Esta es el ámbito de la red a través de la cual el usuario reciben agua en sus instalaciones. Las incautaciones de los hogares se clasifican de acuerdo con su propósito diferente de proporcionar viviendas unifamiliares, multifamiliares, comerciales e industriales.

Toma tipo habitacional unifamiliar: Se emplea en el suministro de un hogar unifamiliar y de uso principalmente doméstico. El grosor a utilizar será 13 mm (1/2") en su mayoría de casos.

Toma tipo comercial: Es la que aborda todos los locales comerciales. Este grupo también incluye centros de recreación, oficinas, entretenimiento (cines, discotecas, hoteles, talleres de servicio, etc.) y en particular el grosor estará sujeta a la demanda de comercio establecida, porque debe estar respaldado por el estudio correspondiente.

Toma tipo industrial: Es quien abastecerá este edificio en el que se desarrollen las tareas de producción de bienes o sección manufacturados, por transformación de materias primas, y cuyo grosor acatará de la demanda de acuerdo al tipo de industria y que será justificado por el correspondiente estudio.

Medidor Domiciliario: Independientemente del tipo de ingreso domiciliario, debe incluirse un medidor de flujo de acuerdo al modelo y la amplitud aprobada por SIAPA. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p38)**

1.3.3.8 Zanja para la instalación de tuberías.

En el siguiente recuadro se da a conocer la profundidad para los diferentes conductos.

Tabla N°01: Diámetros de tuberías.

| DIÁMETRO NOMINAL | | ANCHO Bd | PROFUNDIDAD H | ESPEJOR DE PLANTILLA | TALUD MINIMO |
|------------------|------------|----------|---------------|----------------------|--------------|
| (cm) | (pulgadas) | (cm) | (cm) | (cm) | |
| 2.5 | 1 | 50 | 70 | 5 | 0.5 : 1 |
| 3.8 | 1 ½ | 55 | 70 | 5 | 0.5 : 1 |
| 5.1 | 2 | 55 | 70 | 5 | 0.5 : 1 |
| 6.3 | 2 ½ | 60 | 100 | 7 | 0.5 : 1 |
| 7.5 | 3 | 60 | 100 | 7 | 0.5 : 1 |
| 10.0 | 4 | 60 | 105 | 10 | 0.5 : 1 |

Es esencial que la zanja sea del ancho indicado en la tabla a la altura de la columna vertebral de la tubería; usted puede dar la pendiente necesaria para evitar el uso de ademe. También, los anchos de zanja que se utilizaran deben indicarse en los planos. En algunos casos donde las propiedades según el modelo a excavar lo permiten, el ancho de la zanja puede diferir de los propuesto en la tabla, pero los tamaños de la cavidad deben ser autorizadas por SIAPA. **(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p42)**

1.3.3.9 Plantilla o cama.

Las cavidades o cascos se deben excavar con cuidado para permitir que la campana o el acoplamiento de las uniones de las tuberías permita que la tubería descansa en toda su longitud en la parte inferior de la zanja o la suela que se haya plantado 10 cm en la tubería del eje vertical debe ser de al menos 5 cm.

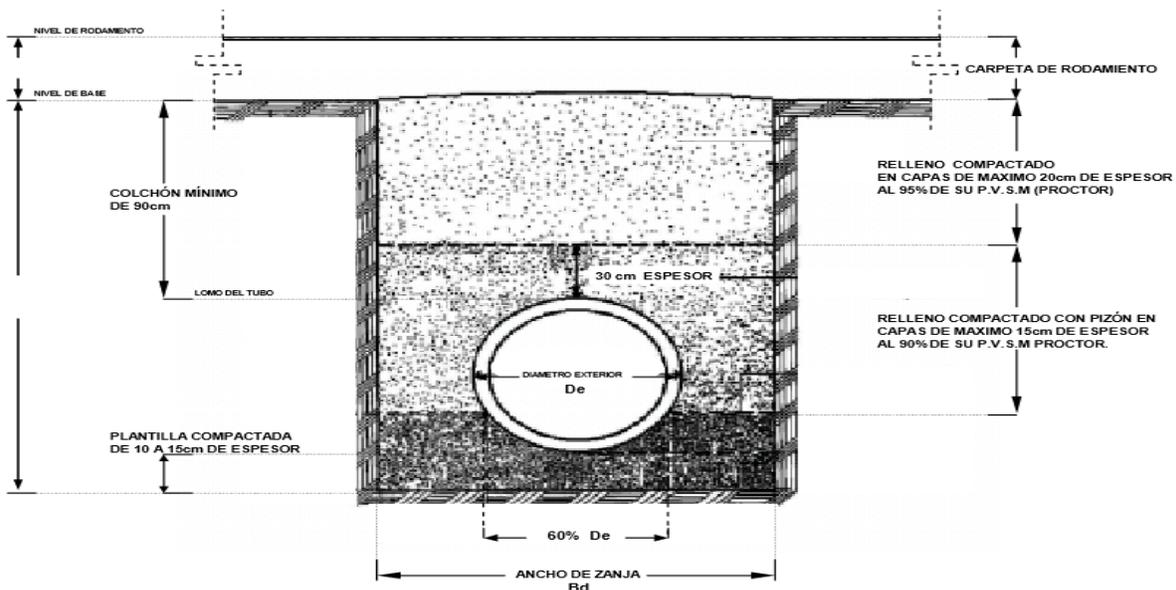
(SIAPA-MÉXICO-2014- cap.2-p43)

1.3.3.10 Rellenos de zanjas.

A.- Una vez que se ha construido la plantilla o el lecho, el resto de la tubería debe estar al menos 30 cm por encima de la parte posterior de la tubería con un material granular fino cuidadosamente puesto a mano y compactado rígido, completando así los lugares por debajo y al costado. En la tubería el llenado se realizará en capas de hasta 15 cm de dimensión con una mínima compactación al 90% de Proctor o se indicara si es superior.

B.- Después del llenado, la tierra de la cavidad se completará con el material excavado y se puede colocar a mano o en máquina, en capas de 20 cm, con una mínima compactación al 95 % Proctor y un grado de humedad óptimo.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.2-p43) Esquema de Relleno de Zanja.



1.3.4 Alcantarillado.

1.3.4.1 Introducción:

La estructura de saneamiento radica en un conjunto de sistemas de conductos y construcciones adicionales imprescindibles para acoger, trasladar y evacuar aguas inapropiadas y la escorrentía producidas por las lluvias.

Encima las necesidades presentes de la ciudad y las regulaciones de control ambiental vigentes, se decidió dividir los métodos de alcantarillado que durante años tendían a edificarlos juntos por argumentación de dinero y profesional. Los cuales fueron justificado en su día.

Es obvio que, entre los distritos modelos de aguas residuales, existen circunstancias técnicas en común, como el diseño hidráulico, los hundimientos, las definiciones de edificación, etc. Se decidió enfocarse en los detalles en el subcapítulo sobre alcantarillas sanitarias obligando a tener más importancia en el saneamiento de lo presente. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p2)**

1.3.4.2 Clasificación De Los Alcantarillados.

A) Alcantarillado Sanitario: La distribución habitual de conductos, or donde las aguas residuales de municipios deben ser evacuadas de forma rápida y segura a un lugar de mejoramiento y, por último, a un vertedero para que no puedan dañar o no interfieran.

B) Alcantarillado Pluvial: Es la estructura que captura y traslada el agua de precipitación para su eliminación total, que se hace por infiltración, conjuntamente a depósitos y canales existentes.

C) Alcantarillado Combinado: Es la estructura que captura y traslada coincidentemente al 100% de los métodos anteriormente dichos, pero debido a su eliminación hace que sea difícil tratarlos más tarde y causa graves problemas de contaminación cuando se descargan en canales naturales. Debido a restricciones ambientales, su infiltración es imposible.

D) Alcantarillado Semi-Combinado: Esto se conoce como el método que gestiona un porcentaje de 100% de las aguas residuales que producen un espacio o más, y que menos del 100% del agua de lluvia que se recolecta en esta área se considera desbordamiento y sería conducida ocasionalmente por este sistema y para aliviar la lluvia y/o el sistema de infiltración para no causar inundaciones en carreteras y / o áreas residenciales. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p2)**

1.3.4.3 Alcantarillado Sanitario.

El suministro de agua potable es la principal prioridad de cualquier desarrollo urbano. Pero una vez que se satisface esta necesidad, surge el problema de la eliminación de aguas remanentes. En consecuencia, la estructuración de un alcantarillado sanitario es necesaria para descartar las aguas remanentes producidas por los usuarios de un área urbana, incluido las fábricas y locales. La obra de alcantarillado consta de todo o parte de lo siguiente: alcantarillas, subcolectores, emisores, colectores, interceptores, plantas de mejoramiento de aguas residuales, estaciones de bombeo, última descarga y construcciones auxiliares. El último lugar de las aguas remanentes puede variar desde un organismo que acopia hasta su nueva utilización, necesariamente del mejoramiento realizado y los requisitos peculiares del área de estudio. Solo en proyectos de alcantarillado sanitario, planifique e instale líneas que respalden la estanqueidad de la raya, la cualidad y la vida útil de los objetos, a saber, los autorizados: el PVC necesario para alcantarillado serie 25 y polietileno de mayor densidad (HDPE) que permitirá otro modelo de conducto después del estudio de los materiales que se utilizarán y el análisis del subsuelo del sector que denota la realidad de capas impenetrables, y el permiso previo de esta organización. De igual modo, el método de residuos residenciales será de un material similar, para no plantear ningún problema para la tubería, ya que es capaz de combinar diferentes conductos de material en el caso de que sean necesarias damas de honor o líneas auxiliares. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p2)**

1.3.4.4 Componentes de las Redes de Alcantarillado.

Red de Atarjeas:

El propósito del sistema de alcantarillado es acoger y trasladar las diferentes aguas residuales, dirigiéndolas hasta donde están almacenados los recolectores. La distribución consiste en un grupo de conductos por donde circula el agua residual. La entrada de agua en los conductos es progresiva en toda la distribución, acumulando los flujos, resultando ampliaciones progresivas a detalle de las tuberías siguiendo en que los flujos van aumentando. De esta manera, los diámetros más grandes se Obtienen en las últimas secciones.

La distribución comienza con descargas domésticas o alcantarillas desde la pared exterior de los edificios; el diámetro de la alcantarilla es, en bastantes casos es de 15 cm (6 "), que es el mínimo considerable. El enlace entre la alcantarilla y el desagüe tendrá que ser cerrado. Luego está el cruce de caminos, generalmente ubicado en el centro de las calles, que recoger las contribuciones de alcantarillado y, en general, debe estar diseñado para continuar con la pendiente del suelo, así que se cumpla con los límites de rapidez y las condiciones mínimas de conexión.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p4)

1.3.4.4.1 Subcolectores, Colectores e Interceptores.

Sub-Colector: es quien recibe las aguas residuales de alcantarillas y después se conecta a un albañal. El grosor es generalmente inferior a 61 cm, siendo no necesario usar otro tipo conexión.

Colector: es el que reúne de las alcantarillas, las aguas residuales, Esto puede llevar a un interceptor, transmisor o instalación de procesamiento. Está prohibido conectar las alcantarillas a un albañal. Si se diera el caso el enlace deberá preverse con especificación.

Interceptor: Estas son los conductos que interrumpen las aguas residuales de más dos recolectores, culminando así en un transmisor o planta de mejoramiento.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p4)

1.3.4.4.2 Emisores.

Es el que acoge el agua de uno o más albañales, no percibe contribución de mas (alcantarillas domésticas) a su recorrido y su empleo es dirigir las aguas residuales a la industria de mejoramiento. El conducto que transporta el agua tratada, al lugar de aligeramiento también se denomina emisor. Por diferentes causas los distintos conductos tendrán otro igual de forma subterránea al desagüe de la superficie.

a) Emisores a gravedad: Los residuales de los transmisores de gravedad generalmente son conducidas por conductos o canales, o por construcciones especialmente hechas para los requisitos del proyecto lo justifican.

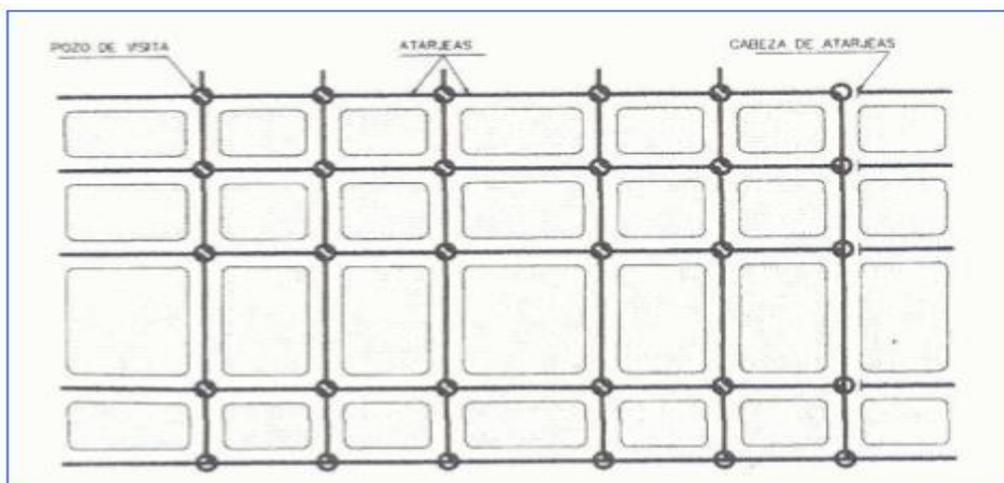
b) Emisores a presión: Es cuando el relieve del terreno no ayuda que el transmisor sea gravitacional, total o parcialmente, será inevitable acudir a un transmisor de presión. Además, la ubicación de la fábrica de mejoramiento o sitio del derrame podrá requerir el bombeo de una sección del emisor. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p4)**

1.3.4.4.3 Modelos de Configuración de Alcantarillados.

1.3.4.4.3.1 Modelos de configuración de atarjeas.

Para el desarrollo de un sistema de alcantarillado no existe una regla general, que casi siempre se adapta al relieve de las zonas. Así también, aquí hay diferentes rasgos que podrán usarse para orientarse:

a) Trazo en bayoneta: Este es el nombre que se le da a la línea que comienza con una "cabeza" o el comienzo de un drenaje tiene un desarrollo en zigzag o escalera.



Las ventajas de este tipo de carrera es disminuir la mayoría de colectores y que permita

una mejor perfección de los desagües, aumentando la cantidad de descargas, simplificando la adquisición por los tubos de una regla hidráulica propuesto, permitiendo así obtener las ventajas. De la disposición de uno por uno. Esta traza se sugiere para alcantarillas que tienen áreas planas y se producen caudales muy bajos.

b) Trazo en peine:

Es la traza que se establece según diferentes uniones que tienden al paralelismo, comienzan su avance en un comienzo de drenaje que descarga su capacidad en una tubería de más grosor que es en ángulo recto a ella.

Ventajas:

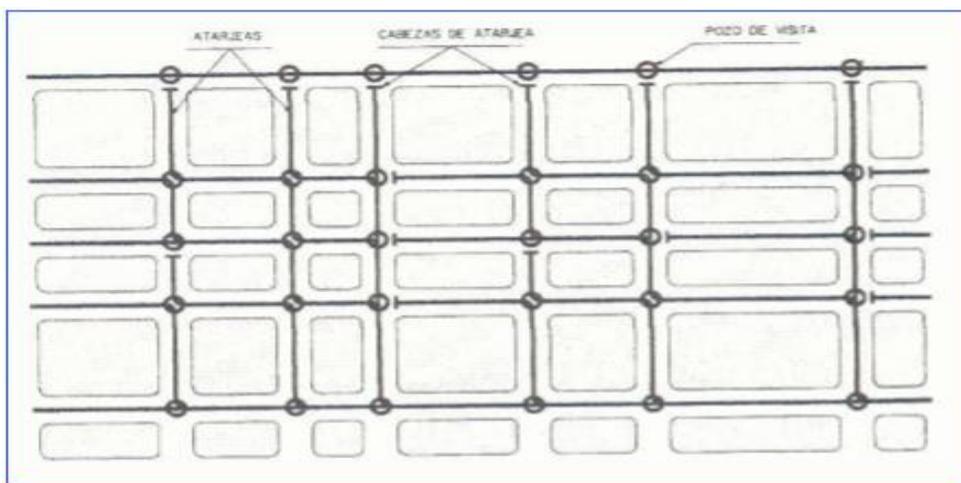
- Se garantizan las contribuciones rápidas y directas de los desagües al tubo frecuente en cada uno, y luego a los albañales, lo que permite crear rápidamente un régimen hidráulico establecido.

Desventajas:

Debido al corto desarrollo que suelen tener los cambios básicos antes de pasar a un ducto más grande, en los diferentes casos funcionan bajo de su cavidad, esto provoca el desperdicio de esa amplitud.

c) Trazo combinado: trata de una mezcla de los anteriores rasgos y características peculiares forzadas según las características topográficas del área.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p5)



1.3.4.4.3.2 Modelos de Configuración para Colectores, Interceptores y Emisores.

Para recaudar aguas residuales de un lugar, tienes que tomar un tipo de composición combinada de bayoneta, peine o combinación para rastrear los sensores, interceptores y transmisores que dependen unos de otros:

- a) El Relieve del suelo que predomina.
- b) El Perfil de las avenidas.
- c) Los lugares impetuosos.
- d) La reserva en la zona para localizar la planta de tratamiento.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p5)

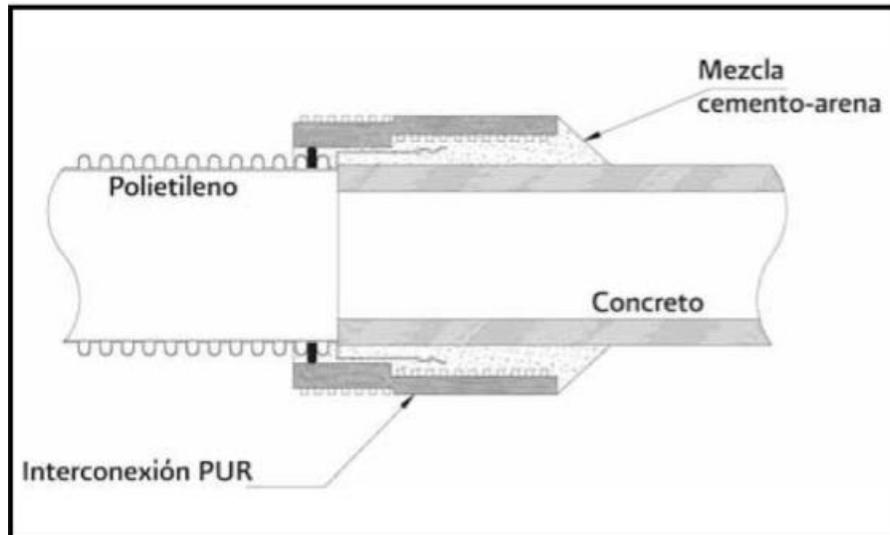
1.3.4.4.4 Estructuras sanitarias accesorias.

Las obras que se utiliza en la conservación y realización del sistema de alcantarillado son:

I) Descarga domiciliaria:

El relleno sanitario "alcantarillado externo" es un conducto que ayuda a la evacuación de aguas residuales en los edificios a sus alcantarillas. La descarga de la casa comienza en una inscripción primordial, ubicado en un espacio en la acera, presentido en la cubierta hermética que evita la liberación de olores, su grosor es de 30 cm, una mínima hendidura de 60%, está conectado al drenaje por un codo de 45 ° y una inclinación o silla de montar con relación al material empleado. Por seguridad la conexión de la alcantarilla al desagüe deberá ser impermeable. Sosteniendo el modelo de material del drenaje, el mismo material será seleccionarse preferiblemente en el conducto de alcantarillado y en partes especiales, así como el seguimiento correspondiente a la conexión. **(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p7)**

Conexión Línea de concreto con PVC



Luego, el método de construcción y utilizar diferentes piezas en conexiones domésticas se describen de acuerdo al modelo de elemento.

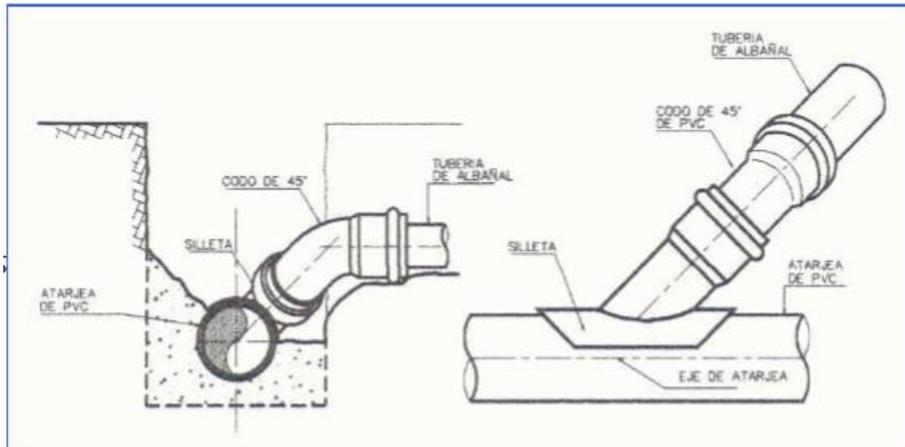
El exceso en la liberación en las instalaciones será señalado en la obra para tener permiso y que cumpla las posteriores definiciones:

- un hogar tendrá en su descarga doméstica la incorporación de una silla de montar, un codo de 45 ° y una tubería exterior o alcantarilla con el mínimo grosor de 15cm (6 ").
- El conducto que se pondrá en los rellenos sanitarios domésticos debe instalarse al medio de la carretera y prevalecer un mínimo colchón para la resistencia de la tubería de 1,50 M en comparación con el nivel de acabado del suelo de la carretera con conductos máximos de 30 cm.
- La silla y el codo deben coincidir con el tipo y el diámetro de la manguera y los accesorios deben tener una conexión cercana a la manguera.
- El sillín debe instalarse con una inclinación en la dirección favorable al flujo de la línea.
- Las alcantarillas deben alojarse en una zanja y alinearse adecuadamente en medio de una zanja, con la mínima pendiente de 2%.

- Segur el caso, utilizara clips o correas en mantener la silla además de haberse puesto en su lugar el cemento que corresponda según el modelo de tubería utilizada.
- Para instalar tapones en todos los extremos de las alcantarillas para realizar la prueba de fugas en la tubería.
- En cada vivienda, se ingresar a la red y luego se debe realizar una búsqueda en la acera.
- La mayoría de materiales de enlace y las tuberías tendrán que mantenerse en buen estado con adhesivos u otras piezas.

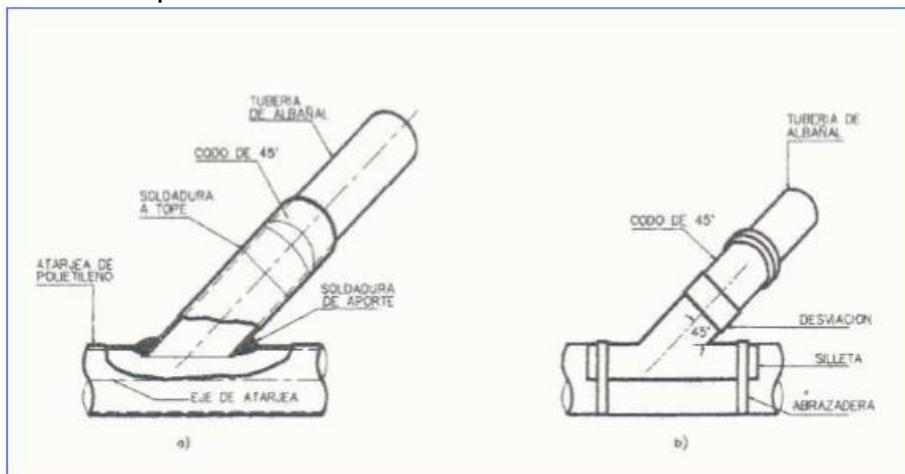
a) En tubería de Poli-cloruro de vinilo (PVC):

Conducto PVC en las avenidas.



b) En tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD):

Conducto de polietileno en los domicilios.



II) Buzones.

Estas edificaciones ayudan a la supervisión, aireación e higienización del sistema de alcantarilla. Generalmente es la formación de varios tubos y la mayoría de variación de grosor, curso e inclinado. Los elementos empleados en el traslado de pozos, debe garantizar la estanqueidad de la edificación y el enlace al tubo. Podrán construirse en el sitio o prefabricarse, según el presupuesto será su alternativa.

(SIAPA-MÉXICO-2014-cap.3-p9)

1.3.5 Reglamento Nacional de Edificaciones.

(RNE-OS-070-2018-p1)

1.3.6 Elaboración de Presupuestos del Estudio.

1.3.6.1 Costos y Presupuestos de Edificación-1 CAPECO-PERÚ.

El objetivo principal de este libro será lograr establecer profesionales, estudiantes y personas de interés que lo empleen, las definiciones principales obligatorias para preparar una cotización de trabajo mediante el uso de criterios técnicos para la formulación de estos como parte del trabajo de construcción El análisis de costos presentado debe adaptarse, en la ocasión de su uso, a los distintos modelos de trabajo y su propiedad en cada uno de ellos, siguiendo aspectos que son: costos de elementos, mano de obra y herramientas a emplear, lugar. Y la duración de producción, etc.

SISTEMA DE COMPUTO PARA ANALIZAR COSTOS Y PRESUPUESTOS Se presenta la estructura del sistema de análisis de precios y unidades, su utilidad es para cualquiera software diseñado, también para el sistema CONSTRUCSOFT, uno de los sistemas presentados que tratan con dicha información. También, se agrega un CD de demostración del sistema de Costos y Presupuestos elaborado con el presente método. Esperamos que la información sea particularmente favorable para el desarrollo de un tema tan destacado, y más ahora, cuando la elaboración de un presupuesto de trabajo así lo requiere, y además es posible mejorarlo con los aportes, que los lectores deberían ser capaz de realizar, de formular contribuciones a

estructuras de medición excepcionales, un estudio detallado de costes directos e indirectos y, en consecuencia, ofertas más realistas de trabajo. **(CAPECO-PERU-2003-ed.1-p8)**

1.3.7 Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

1.3.7.1 ¿POR QUÉ INTRODUCIR LA VARIABLE AMBIENTAL EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN EN EL PERÚ?

La incorporación de la variable ambiental como la expresión representativa de un elemento, calidad o función, que refleja una preocupación social sobre el estado del medio ambiente, es primordial para el desarrollo en la toma de decisiones que determina la facilidad de un proyecto de inversión.

La integración en los proyectos de inversión de un cambiante, asegura que la obra podrá desarrollarse sosteniblemente; con cálculos y mecanismos seguros para gestionar alguna señal de desgaste en el medio real, biológico o general, o para afectar la salud de la población; Apariencia que podrían ocasionaron conflicto.

Además, la variable ambiental debe estar vinculada a las variables económicas y técnicas para decidir si ejecutar o no un proyecto de Inversión. El componente ambiental no se puede separar de un proyecto en su formulación, ni se puede reservar para etapas posteriores de su formulación, ya que no constituiría una estimación del costo real de la inversión (incluido el costo ambiental), con el resultado de que la parálisis se desarrolle posteriormente, de áreas debido a las actividades de los inversionistas, con costos que el estado debería asumir.

(Evaluación del Impacto Ambiental –MINAM-2016-ed.1-p25)

1.3.7.2 ¿CÓMO SE INTERNALIZÓ LA VARIABLE AMBIENTAL EN LA GESTIÓN INSTITUCIONAL?

En el Perú, gracias a la legislación ambiental vigente desde hace décadas, se estableció la incorporación de variable ambientales se forma obligatoria para los desarrollos de proyectos de inversión, Sin embargo, con la aprobación del Código Ambiental, en 1990, es donde se siente por primera vez la disposición legal dirigida

hacia un objetivo de la política ambiental y que la obligación de introducir un estudio de impacto en el medio ambiente. Entorno se introduce en cada proyecto de inversión. De manera similar, como una medida de que si el parámetro o elemento que los caracteriza, según el efluente o emisor, no dañaría en los habitantes su salud ni tampoco el medio que los rodea, identificándose desde 1990 para diferentes zonas elegibles (LMP), que son utilizados por Las autoridades para tomar decisiones sobre la viabilidad de los proyectos,

En 2001, con la aprobación de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, se implementó en las zonas un desarrollo estable, de acuerdo con el concepto de un sistema articulado y preventivo, incluidos los requisitos, los pasos y la EIA. Esta ley se modificó en 2008 e incluye, entre otras, a las autoridades regionales y locales como autoridades autorizadas para aprobar estudios ambientales de proyectos de inversión.

(Evaluación del Impacto Ambiental –MINAM-2016-ed.1-p27)

1.4 Formulación del problema.

¿Qué característica deberá tener el diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario, para el predio San Idelfonso-Sector Alto California – Virú – La Libertad?

1.5 Justificación del estudio.

Justificación Científica:

En el presente estudio se consideró el uso de equipos y maquinaria pesada y el procesamiento de los datos se realizará en el software AutoCAD Civil 3D para el movimiento de tierras y la elaboración de los planos. Para la georreferenciación se empleará la tecnología satelital (GPS Diferencial, Estación Total).

Justificación Operativa:

En la presente investigación se sustenta que la estructuración de una red de agua y alcantarillado funcionara de manera óptima, garantizando su diseño en base a la

normativa vigente en nuestro país, sin embargo, esto dependerá de la calidad de los accesorios y materiales que garanticen su durabilidad.

Justificación Económica:

La disposición de los servicios básicos en las ciudades contribuye a la economía para erradicar la pobreza. El proyecto de alcantarillado sanitario, será un proyecto benéfico a la comunidad, ya que es una obra que beneficiará a todos los vecinos incrementando la plusvalía de sus propiedades y así podrán tener acceso a nuevas oportunidades de crecimiento económico y tecnológico además se reducen los riesgos de morbilidad y mortalidad por enfermedades sujetas al contacto con aguas residuales.

Justificación Social:

Cada ser tiene derecho a un lugar sano y saludable especialmente los niños que son el futuro de nuestro país, por tal motivo que presente proyecto busca beneficiar a la población de manera directa ayudándolos a desarrollarse como personas y brindándoles nuevas alternativas de desarrollo, como acceder a la educación y promover el turismo y otras actividades que están ligadas al desarrollo de las ciudades que cuentan con los servicios básicos, por tal motivo que el estado está en la obligación de satisfacer estas necesidades por medio de los gobiernos locales y en coordinación con los pobladores.

Justificación ambiental:

Actualmente las zonas rurales y asentamientos humanos en ciudades como nuestra capital y las ciudades más importantes de nuestro país, se han convertido en zonas de emergencia, por los pocos sistemas de alcantarillado y colocación adecuada de residuos excedentes los mismos que acaban con la salud y la calidad de vida de las personas, en la medida en que la aproximación al servicio de evacuación residual sea restringido, las personas se ven obligadas a hacer necesidades no adecuadas y dañinas para la salud y el medio ambiente. La zona de influencia del presente estudio carece de un control operacional de estos servicios por los siguientes motivos:

- **Inadecuado sistema de agua:** Esto genera pérdidas físicas del recurso agua ocasionando restricciones en la población de consumo. Con el diseño de una red de tuberías esto cambiaría mejorando su eficiencia y evitara que la población se exponga a restricciones del recurso agua.
- **Inadecuado sistema de alcantarillado:** La zona de influencia carece de un sistema de evacuación de aguas residuales, para ello los pobladores binen utilizando letrinas rusticas sin tratamiento sanitario esta situación viene contaminando el subsuelo y poniendo en riesgo la salud.

1.6 Hipótesis.

Las características del diseño del sistema de agua y red de alcantarillado sanitario para el predio San Idelfonso-Sector Alto California-Virú-La Libertad, cumplen con los requerimientos de las normas técnicas vigentes OS. 050 y OS. 070 y las tecnologías relacionadas a los sistemas de saneamiento básico rural.

1.7 Objetivos.

1.7.2 Objetivo General.

Realizar el diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario para el Predio San Idelfonso-Sector Alto California–Virú–La Libertad

1.7.3 Objetivos específicos.

- ✓ Realizar el estudio topográfico.
- ✓ Realizar el estudio de suelos.
- ✓ Diseño de sistema de agua potable.
- ✓ Diseño de red de alcantarillado sanitario.
- ✓ Realizar el estudio de Costos y Presupuesto.
- ✓ Realizar el estudio de impacto Ambiental.

ii. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación.

Según los autores **R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista, 2010, 5TA ed. p.151**, Los diseños de investigación transaccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

Por lo tanto, en la investigación expuesta, la cual es de tipo descriptivo no experimental y de clasificación transversal, ya que recolecta datos en un periodo determinado y luego los analiza, en busca de una forma de especificar las características y propiedades del objeto de análisis a partir de conceptos o variables, y básicamente no necesita comprobar explicaciones o probar determinadas hipótesis.

Esquema:



M: Muestra

Xi: Sistema de agua y red de alcantarillado

Oí: Resultados

2.2 Variables, operacionalización.

| Variable | Def. Conceptual | Def. Operacional | Dimensión | Indicador | Escala Medición |
|---|---|--|---------------------|---|----------------------|
| Diseño de Sistema de Agua y Red de alcantarillado sanitario | <p>✓ Una red de distribución (denominándose posteriormente, red) es un grupo de tuberías, accesorios y estructuras que transportan el agua desde los tanques de servicio o distribución, hasta las tomas de agua doméstica o las bocas de incendios.</p> <p>✓ Las redes de alcantarillado son</p> | <p>Con la intervención del uso de la guía establece en forma secuencial, el desarrollo que se debe hacer para finalizar el diseño y la verificación del comportamiento hidráulico del sistema de drenaje urbano.</p> | Estudio Topográfico | <p>✓ Levantamiento Topográfico.</p> <p>✓ Elaboración de Poligonal de apoyo.</p> <p>✓ Levantamiento Altimétrico</p> <p>✓ Ubicación de BMs</p> <p>✓ Colocación de Coordenadas de Control.</p> | Ángulos y Distancias |
| | | | Estudio de Suelos | <p>✓ Granulometría</p> <p>✓ Contenido de Humedad</p> <p>✓ Capacidad Portante</p> <p>✓ Nivel de aguas freáticas (NAF) o establece su ausencia.</p> | % |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| <p>estructuras que proporcionan la recolección y salida de las aguas residuales en los distintos puntos de generación. El traslado debe realizarse en forma activa y sin obstrucción hacia las instalaciones de curado u otros puntos para ser procesadas y/o desechados. Deben ser lo bastante impermeables para eludir la contaminación de las aguas subterráneas o de los cursos de agua cercanos.</p> | <p>Diseño de Sistema de Agua Potable</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Referencia RNE-OS-050 ✓ Caudal de diseño ✓ Relieve del terreno ✓ Calculo hidráulico | <p>La razón, m3, ml, m/s, pulg.</p> |
| | <p>Diseño de Red de Alcantarillado</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Referencia RNE-OS-070 ✓ Caudal de diseño ✓ Profundidad de Buzones ✓ Relieve del terreno ✓ Calculo hidráulico | <p>La razón, m3, ml, m/s, pulg.</p> |
| | <p>Costos y Presupuestos</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceso de Partidas ✓ Costos Unitarios ✓ Insumos | <p>Cuantitativo</p> |
| | <p>Estudio de Impacto Ambiental</p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Impacto Positivo ✓ Impacto Negativo | <p>Cualitativo</p> |

2.3 Población y muestra.

Población:

Actualmente en el sector de Alto California residen 170 familias que serán favorecidas directamente con el proyecto de "Diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario"

Muestra:

No aplica muestra, por tratarse de un Proyecto descriptivo por lo tanto la muestra sería el "Diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario" y las 170 familias del predio.

2.4 Trabajo de recolección de datos.

Técnicas:

- ✓ La Observación
- ✓ La revisión documental
- ✓ La ficha técnica
- ✓ El estudio de Topografía planimetría
- ✓ El estudio de Topografía Altimétrica
- ✓ El estudio de Mecánica de Suelos

Instrumentos:

- ✓ Las encuestas
- ✓ Las guías de revisión documental
- ✓ La guía de observación
- ✓ La guía de las fichas técnicas
- ✓ La libreta topográfica
- ✓ Los croquis de apoyo

Fuentes:

- ✓ Sistema SIAPA-Guadalajara-México (Criterios y Lineamientos para factibilidades. Alcantarillado Sanitario Cap. 1 y 3).
- ✓ Normativa peruana – RNE-OS-070
- ✓ Tesis Nacionales e Internacionales

2.5 Métodos de análisis de datos.

Para el presente estudio se utilizará como método de procesamiento de datos el estándar BIM, para lo cual se empleará los softwares que trabajan con la metodología mencionada, como el Auto CAD Civil 3d el mismo que nos brindara la facilidad para el diseño de las rede de Agua y Alcantarillado. Además, se utilizará los softwares que nos ayudaran a complementar el diseño del estudio, estos softwares son:

- ✓ MS. Excel para el proceso de tablas estadísticas.
- ✓ MS. Project, para hacer la programación de Obra
- ✓ S10, para realizar el Presupuesto y procesar los unitarios.
- ✓ Global Mapper para georreferenciar el proyecto.

2.6 Aspectos éticos.

La presente investigación da conocimiento atestado, por los antecedentes anteriormente en mención, la cual son de importancia intelectual, Resaltando con el apoyo de fuentes confiables utilizadas en el proceso del trabajo mencionado, comprometiéndose a proceder según el reglamento nacional de edificaciones –**RNE-OS-050 y OS-070**. En consecuencia, los posteriores resultados que se obtengan con el desarrollo del proyecto estarán de acuerdo a la normativa peruana, teniendo formalidad y realismo para una constatación posterior, como ende no se debe alterar su estructura ni el medio ambiente.

iii. RESULTADOS.

3.1 Levantamiento Topográfico.

3.1.1 Generalidades.

La encuesta es el punto de partida en desarrollar un conjunto de fases esenciales en la identidad y el marcado de la zona, se define como el método de procedimientos que se ejecutan en un campo con las herramientas necesarias en su elaboración de una identificación dibujada correcta o un plan. El plan procede indispensable para colocar estratégicamente y poder desarrollar el **“DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ – LA LIBERTAD”**, así como también para cualquier obra o proyecto técnico que se desee llevar a cabo. Este estudio empieza primero con un reconocimiento preliminar del terreno con la finalidad ubicar la red y los puntos de apoyo que nos permitan desarrollarlo de manera óptima y precisa.

3.1.2 Objetivo.

El objetivo general del levantamiento topográfico es recolectar de manera detallada y precisa todos los datos necesarios para poder realizar el **“DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ – LA LIBERTAD”**.

Objetivos específicos.

- Realizar el levantamiento planímetro
- Realizar el levantamiento altimétrico.
- Monumentar los BMs.
- Monumentar los Puntos de apoyo con sus tres coordenadas de partida (E, N, Z).
- Elaborar los perfiles longitudinales y las secciones transversales por cada calle.
- Establecer las pendientes de acuerdo a la normativa del RNE vigente.

3.1.3 Observación preliminar de terreno.

Previo a realizar la topografía, se procedió a realizar un reconocimiento de terreno con la finalidad de verificar y ubicar los posibles obstáculos que puedan obstaculizar en la ejecución de la topografía, además durante el recorrido se ubicó la posible colocación de puntos de la poligonal de apoyo, así como también las posibles estaciones del equipo que nos van a facilitar el trabajo, además se ubicó las estructuras existentes como buzones y tuberías de abastecimiento de agua para que sean tomadas por la topografía.

3.1.4 Redes de apoyo.

Red de Apoyo Planimétrico: es un grupo de puntos unidos por intermedio de rayas imaginarias u orientaciones y que crean una estructura de levantamiento, con lo cual se podrá tomar datos en campo y luego representarlo en papel.

El objetivo de los levantamientos planimétricos es determinar coordenadas planas de puntos en una extensión, y representar la superficie plana en un plano o mapa.

Entre estas tenemos polares (rumbo y distancia) o cartesianas cuyas distancias perpendiculares a ejes cartesianos: X e Y o N y E.

Red de Apoyo Altimétrico: se requiere de calcular las alturas, estudia el proceso y técnicas para representar la forma de la superficie, asimismo determinar la altura, denominada "cota", de los diferentes puntos, relacionado a un plano en mención.

El objetivo de la altimetría es representar la forma correcta de la superficie, desde su extensión hasta las obras que lo habitan; así mismo el diseño de su relieve, realizando procedimientos primordiales. Esta apariencia contiene bastante consideración en el empleo de ejecución al terreno, quiere decir que es muy importante lo comprendido para el ingeniero.

3.1.5 Métodos de altimétricos.

Los procedimientos altimétricos, se denominan también métodos de nivelación, y su finalidad es determinar la diferencia entre dos o más puntos.

La nivelación geométrica; procedimiento más exacto para obtener los desniveles mediante la observación horizontal, utilizando el nivel de ingeniero y las miras. Este

método de nivelación, por la precisión, atribuye al proceso más apropiado en establecer puntos fijos y también trabajos que requieren exactitud, como los replanteos en los sistemas de riego, desagüe y de obras de edificaciones requeridas, Luego del método anterior, y de igual importancia esta la nivelación trigonométrica que se encarga de tomar medidas inclinadas en el terreno, las cuales se realizan mediante un teodolito y la mira que se establece sobre un punto distinto al instrumento, calculando así las lecturas que da la mira, así también la obtención del ángulo vertical en el teodolito.

La nivelación barométrica Se basa en la modificación que prueba la presión atmosférica necesaria para la desigualdad de altitud de los puntos estudiados, Entonces, puede suponer que la diferencia justifica la diferencia de presión que apunta a un barómetro cuando se instala en ese punto. Este procedimiento es incierto debido a las desigualdades, las alteraciones climáticas y la densidad del aire que no es firme.

3.1.6 Metodología de trabajo.

3.1.6.1 Preparación y Organización.

El desarrollo del presente estudio se organizó en 2 etapas: **La primera** fue con un reconocimiento visual preliminar de la zona de influencia con la finalidad de observar de manera rápida las características del terreno, **El segundo** fue efectuar el levantamiento topográfico utilizando la estación total con la finalidad de tener más precisión.

3.1.6.2 Trabajo de campo.

Levantamiento topográfico Planimétrico:

E este estudio se usó el método de Radiación el mismo que proporciona la relación de todos los puntos de la superficie, con un punto de coordenadas notables. También nos ayudamos de los vértices de la red de apoyo en cuyo vértice tiene coordenadas reales (E, N, Z).

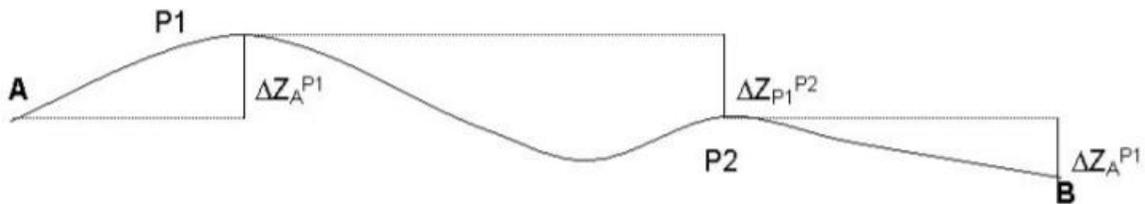
También se utilizó un GPS para poder georreferenciar la ubicación del estudio.

Zona de estudio



Levantamiento topográfico altimétrico:

En el estudio se usó el método de nivelación compuesta, para poder tomar con precisión las elevaciones de los buzones existentes de la zona de influencia, por lo tanto, este método es el más apropiado para tomar los desniveles entre puntos se hace ayudándose de puntos intermedios. En el siguiente ejemplo se ven los pasos que se seguirían para determinar el desnivel entre A y B:



3.1.6.3 Trabajo de gabinete.

El trabajo en Gabinete se basa en la interpretación y procesamiento de la información capturada en el sector, lo cual concluye en un plano topográfico, un informe topográfico y la memoria de cálculo.

Los datos fueron procesados utilizando el software BIM AutoCAD CIVIL 3D 2020 en su versión estudiantil, y el Datum UTM-WGS84-17S, además se utilizó la poligonal proporcionada por el plano de los registros públicos cuyas coordenadas fueron insertadas en el plano topográfico.

| COORDENADAS UTM-DATUM - WGS 84-17S POLIGONO- UC-0846-REGISTROS PUBLICOS | | | | | |
|--|----------|--------|------------|------------|-------------|
| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | |
| VERTICE | LADO | DIST. | ANGULO | ESTE | NORTE |
| P1 | P1 - P2 | 147.19 | 78°15'23" | 741720.567 | 9069961.010 |
| P2 | P2 - P3 | 40.05 | 139°31'33" | 741812.741 | 9069846.251 |
| P3 | P3 - P4 | 115.33 | 160°10'43" | 741811.551 | 9069806.222 |
| P4 | P4 - P5 | 75.27 | 177°28'58" | 741769.237 | 9069698.935 |
| P5 | P5 - P6 | 48.99 | 81°3'10" | 741738.571 | 9069630.192 |
| P6 | P6 - P7 | 47.71 | 276°36'15" | 741697.482 | 9069656.864 |
| P7 | P7 - P8 | 15.01 | 97°41'20" | 741676.280 | 9069614.124 |
| P8 | P8 - P9 | 167.45 | 165°10'21" | 741662.066 | 9069618.934 |
| P9 | P9 - P10 | 19.50 | 101°25'51" | 741522.473 | 9069711.410 |
| P10 | P10 - P1 | 300.00 | 162°36'26" | 741529.806 | 9069729.476 |

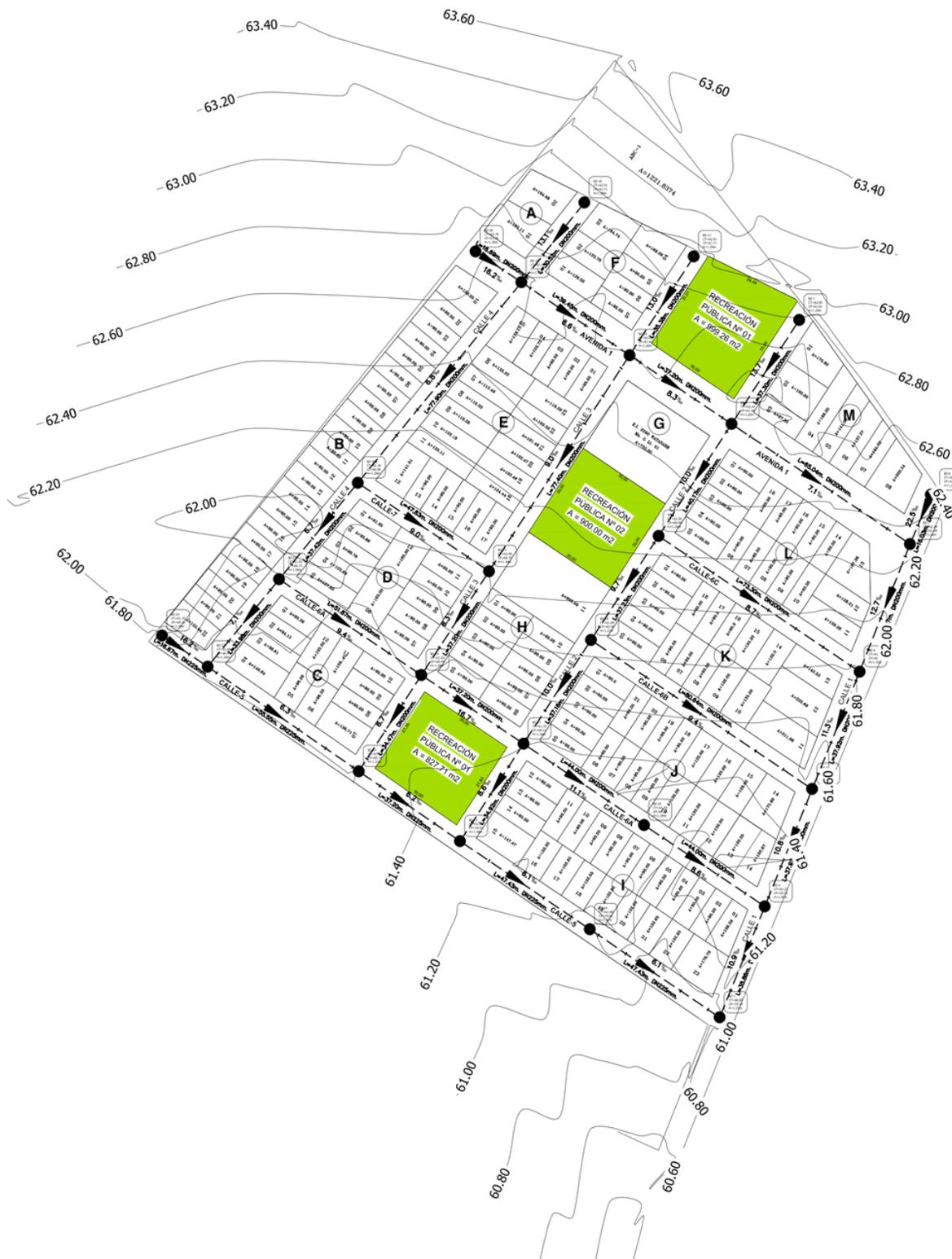
Area: 55073.95 m²
 Area: 5.50739 ha
 Perimetro: 976.50 ml

| COORDENADAS UTM-DATUM - PSAD56-17S POLIGONO AREA DE ESTUDIO REGISTROS PUBLICOS | | | | | |
|--|-----------|--------|------------|------------|-------------|
| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | |
| VERTICE | LADO | DIST. | ANGULO | ESTE | NORTE |
| P1 | P1 - P2 | 147.19 | 78°15'23" | 741972.082 | 9070330.972 |
| P2 | P2 - P3 | 40.05 | 139°31'33" | 742064.257 | 9070216.212 |
| P3 | P3 - P4 | 115.33 | 160°10'44" | 742063.067 | 9070176.183 |
| P4 | P4 - P5 | 27.03 | 177°28'58" | 742020.753 | 9070068.894 |
| P5 | P5 - P6 | 17.63 | 80°3'14" | 742009.743 | 9070044.213 |
| P6 | P6 - P7 | 24.92 | 177°40'24" | 741995.121 | 9070054.071 |
| P7 | P7 - P8 | 24.32 | 181°4'31" | 741975.038 | 9070068.831 |
| P8 | P8 - P9 | 71.15 | 179°39'50" | 741955.175 | 9070082.863 |
| P9 | P9 - P10 | 56.52 | 179°51'14" | 741897.306 | 9070124.255 |
| P10 | P10 - P11 | 17.35 | 179°1'11" | 741851.416 | 9070157.256 |
| P11 | P11 - P1 | 211.64 | 87°13'9" | 741837.503 | 9070167.628 |

Area: 34556.26 m²
 Area: 3.45563 ha
 Perimetro: 753.14 ml

3.1.6.4 Análisis de Resultado.

- Plano topográfico de curvas de nivel.



3.2 Estudio de Suelos.

3.2.1 Generalidades.

El informe ha sido elaborado en base a la investigación geotécnica de campo y las condiciones de trabajo in situ. Se hizo el recorrido de todo el sector y se identificó las ubicaciones de las calicatas a excavar, puntos estratégicos para su estudio del terreno y la variación de los estratos del suelo para su posterior estudio en laboratorio para los cálculos que sean necesarios.

3.2.2 Objetivos.

Objetivo Principal:

Describir las cualidades físico-mecánicas del terreno en fundación existentes en su desarrollo de la tesis “DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ – LA LIBERTAD”.

Objetivos Secundarios:

- Realizar todos los ensayos necesarios en laboratorio.
- Verificar la tipología y características geo-mecánicas del suelo existente, a través de calicatas.
- Determinar la capacidad portante del suelo.
- Determinar los parámetros de cohesión (c) y fricción (ϕ) y sus valores de cargas $N'c$, $N'q$ y $N'y$.

3.2.3 Sismicidad.

Según con las normas de construcción nacionales E.030 Sismoresistente Design, el área del proyecto está ubicada en una zona sísmica alta (zona 4), con la probabilidad de que se modifiquen terremotos de magnitud considerable, según 8 y 9 en la escala Mercalli, a eso se recomienda en esto para aceptar diseños resistentes a terremotos, los parámetros de factores del sector apropiados, el factor de amplificación del suelo y el período de definición del espectro, que se muestran en el estudio.

3.2.4 Trabajo de campo.

3.2.4 Excavaciones.

De acuerdo al relieve de la zona, este es llano y su lotización es concentrada por lo que su suelo es uniforme en toda el área; por lo tanto, se excavo 3 calicatas y una capacidad portante en puntos estratégicos para su estudio en laboratorio

Las características se detallan a continuación:

a. Calicata N° 01: En esta excavación se ha proyectado una recreación publica, la profundidad de esta calicata es de 1.50 m encontrándose dos tipos de estratos para su estudio en laboratorio.

b. Calicata N° 02: En esta excavación se ha proyecto una recreación publica, teniendo la capacidad portante del suelo, la profundidad de esta calicata es de 1.50 m encontrándose dos tipos de estratos para su estudio en laboratorio.

c. Calicata N° 03: En esta excavación se ha proyecto el paso de las redes de agua potable y alcantarillado, la profundidad de esta calicata es de 1.50 m presentado sola un estrato para su estudio en laboratorio.

Tabla N°02: Ubicación de Calicatas.

| Calicata N° | Profundidad (m) | Cota (m) | Coordenadas | |
|-------------|-----------------|----------|-------------|------------|
| | | | Este | Norte |
| C-01 | 1.5 | 62.60 | 741743.86 | 9069878.79 |
| C-02 | 1.5 | 62.20 | 741714.83 | 9069818.15 |
| C-03 | 1.5 | 61.40 | 741659.83 | 9069751.08 |

3.2.4.1 Toma y Transporte de Muestras.

La extracción de las calicatas fue a 1.50 m de profundidad en tres puntos estratégicos en toda el área de estudio.

La obtención de muestras de las calicatas fue transportada en bolsas al laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo para su respectivo análisis.

3.2.5 Trabajo de laboratorio.

3.2.5.1 Análisis Granulométrico.

La clasificación de suelos se ha realizado por medio del sistema de SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) y por el sistema AASHTO (American Association of state highway and Transportation Officials).

Este procedimiento se puede realizar de forma manual o mecánico por medio del cual se puede separar las partículas constitutivas del agregado según tamaños, de tal manera se puedan conocer las cantidades en peso de cada tamaño que aporta el peso total.

Para obtener la distribución por tamaño, se utilizan tamices estandarizados y numerados, clasificados en orden descendente. La curva granulométrica es la representación gráfica del resultado aceptable del laboratorio después se examina la conformación del terreno desde el punto de vista del tamaño de las partículas que lo constituyen.

A continuación, El estudio granulométrico permite calcular lo siguiente:

- Tamaño efectivo: D_{10} mm
- Coeficiente de Uniformidad: $C_u = D_{60} / D_{10}$
- Coeficiente de Curvatura: $C_c = (D_{30})^2 / (D_{60} \cdot D_{10})$

3.2.5.2 Contenido de Humedad.

La importancia de este estudio es que interpreta, con la proporción de aire, una de las propiedades de mayor relevancia para mostrar su proceder, principalmente en esos que tienen una disposición menor.

El método tradicional decretándose el contenido de humedad en el laboratorio es secar en un microondas, para que la humedad del suelo sea la concordancia porcentual del lastre del agua real en una porción de suelo establecida y el peso de las partes. Más resistente, es decir:

$$w = (Ww / Ws) * 100 \quad (\%)$$

Donde:

w : contenido de humedad expresado en %

Ww : peso del agua existente en la masa de suelo

Ws : peso de las partículas sólidas

Calicata N° 01: Contenido de humedad = 2.81 %

Calicata N° 02: Contenido de humedad = 1.13 %

Calicata N° 03: Contenido de humedad = 1.75 %

3.2.5.3 Límites de Atterberg.

Limite líquido y Limite plástico

Calicata N°01, 02, 03: Recreación pública

Limite líquido : N.P

Limite plástico : N.P

Índice de plasticidad : N.P

3.2.5.4 Clasificación de los suelos.

SUCS (Sistema Unificado De Clasificación De Suelos):

Simbolos del Grupo SUCS

| TIPO DE SUELO | PREFIJO | SUBGRUPO | SUFIJO |
|---------------|---------|---------------------------|--------|
| GRAVA | G | BIEN GRADUADO | W |
| ARENA | S | POBREMENTE GRADUADO | P |
| LIMO | M | LIMOSO | M |
| ARCILLA | C | ARCILLOSO | C |
| ORGÁNICO | O | LÍMITE LIQUIDO ALTO (>50) | L |
| TURBA | Pt | LIMITE LIQUIDO BAJO (<50) | H |

Calicata N° 01:

- El sistema SUCS califica la muestra con un suelo S-P arena mal graduada, un 3.32% de finos por la malla #200
- AASHTO clasifica la muestra como un suelo A-3(0) arena de bueno a excelente

Calicata N° 02:

- El sistema SUCS califica la muestra con un suelo S-P arena mal graduada, un 1.91% de finos por la malla #200
- AASHTO clasifica la muestra como un suelo A-3(0) arena de bueno a excelente

Calicata N° 03:

- El sistema SUCS califica la muestra con un suelo S-P arena mal graduada, un 3.23% de finos por la malla #200
- AASHTO clasifica la muestra como un suelo A-3(0) arena de bueno a excelente

3.2.6 Características del proyecto.**3.2.6.1 Perfil Estratigráfico.**

Datos de campo y ensayos de laboratorio se presenta lo siguiendo:

Calicata N° 01

Profundidad: 0.20m – 0.50m

SUCS: SP, arena mal graduada.

AASHTO: A-3(0). material arena fina. arena. excelente a bueno como subgrado.
con 3.32% de finos.

El Contenido de Humedad es de 2.81%.

Profundidad: 0.50m – 1.50m

SUCS: SP, arena mal graduada.

AASHTO: A-3(0). Material granular. Arena. Fina. Excelente a bueno como subgrado. con 0.08% de finos.

El Contenido de Humedad es de 2.80%

Calicata N° 02

Profundidad: 0.20m – 0.80m

SUCS: SW, arena bien graduada, arena con grava.

AASHTO: A-1-B(0). material granular. fragmento de roca grava y arena. excelente a bueno como subgrado. con 1.01% de finos.

El Contenido de Humedad es de 1.13%.

Profundidad: 0.80m – 1.50m

SUCS: SP, arena mal graduada.

AASHTO: A-3(0). Material arena fina de excelente a bueno como subgrado. Con 1.91% de finos.

El Contenido de Humedad es de 1.13%

Calicata N° 03

Profundidad: 0.100m – 1.50m

SUCS: S-P arenas mal graduada.

AASHTO: A-3(0). material arena. arena. excelente a bueno como subgrado. con 3.23% de finos.

El Contenido de Humedad es de 1.75%.

3.2.7 Análisis de los resultados en laboratorio.

3.2.7.1 Análisis Mecánico por Tamizado.

Es un método físico para independizar dos sólidos comprendidos por partículas de dimensiones desiguales. Se basa en pasar una mezcla de partículas de distintos tamaños por un tamiz, criba o colador. Las partículas de menor dimensión por las mallas del tamiz atravesándolo y las de mayor tamaño quedan retenidas por el mismo. (Ver anexo. Estudios de Suelos)

3.2.7.2 Resumen de Contenido de Humedad.

Las muestras de suelo han sido estudiadas de acuerdo a las Normas Técnicas establecidas para el estudio de suelo, siendo los resultados de contenido de humedad de los diferentes estratos, la tabla siguiente:

(Ver anexo. Estudios de Suelos)

3.2.8 Análisis y parámetros sismorresistente.

En consecuencia a lo establecido en el Mapa de Zonificación sísmica del Perú, en la Norma Técnica de Edificación E.03CLDiseño Sismorresistente, el área del proyecto esta ubicada en un sector de alta sismicidad (zona 4), encuentre la probabilidad de que se produzcan terremotos de intensidad tan notable como VIII y IX en la escala de Mercalli diferente; en tanto, esta aplicación sugiere acoger parámetros de resistencia sísmica apropiados para el factor de área, el componente de amplificación del suelo y el ciclo donde determina la propuesta del espectro, como se indica en el análisis de suelos.

La fuerza cortante total (V) puede calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sísmico según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZxUxSxCxP}{R}$$

Tabla: N°03 Datos sísmicos.

| Datos sísmicos | | |
|-------------------------------------|-------|---------------|
| Factor | Valor | Observaciones |
| F. de zona (Z) | 0.45 | Zona |
| F. de uso (U) | 1.5 | Cat. E. A |
| F. Suelo (S) | 1.1 | Suelos s3 |
| Periodo de vibración del suelo (Tp) | 1 | Norma E-30 |

3.2.9 Conclusiones.

Como procedencia a todos los datos obtenidos en campo, estudios en laboratorio y el análisis de cada uno de ellos se puede concluir lo siguiente:

- Las calicatas han sido transportadas al laboratorio mediante bolsas herméticas para no perder sus propiedades.
- Se realizó el análisis mecánico por tamizado a cada una de las calicatas para su clasificación.
- Mediante el análisis granulométrico pudimos saber la relación entre los porcentajes de material retenido que pasa y las aberturas de número de tamiz a trabajar.
- El ensayo de consistencia nos permitió obtener los límites de Atterberg y su índice de plasticidad de cada estrato.
- Se realizó el contenido de humedad de cada ensayo, teniendo en cuenta el porcentaje de líquido existente en el material.

3.3 Bases de Diseño.

3.3.1 Generalidades.

Con los estudios necesarios y bien elaborados se pretende que este proyecto cumpla con los requisitos y la demanda que se requiere para todo su periodo de vida. Por tal motivo se debe conocer la cantidad de agua que se va a suministrar, conducir y almacenada para su posterior utilización.

Un sistema de abastecimiento de Agua Potable se constituye por una secuencia de estructuras, para este proyecto se conformará con: atracción, línea propulsar, acopio, aducción y red de partición. Las cuáles serán proyectadas apropiadamente, según la ocupación que desempeñen de acuerdo a los diferentes parámetros.

3.3.1.1 Área de Influencia.

El Asentamiento Humano cuenta con un área de 5.5076 Ha y un perímetro de 976.49 m.

3.3.1.2 Horizonte de Planeamiento.

Se entiende al lapso de tiempo para el cual se estima que el proyecto debe cumplir satisfactoriamente sus objetivos en toda su vida útil. Al largo de este proceso se contempla una serie de etapas o procedimientos que se deben realizar con la finalidad de cumplir todas sus expectativas, ya que el periodo de diseño será muy importante para llegar a la meta trazada que será en 20 años a futuro en todo este sistema y así ser satisfacer todas las demandas a lo largo de su tiempo de servicio y funcionalidad.

3.3.1.3 Periodo De Diseño.

Esta es la fase en la que la amplitud obtención del sistema de saneamiento, cumple con la solicitud a futuro, lo que reduce en cierto modo el capital y costos y presupuestos total.

La fase de diseño, que corresponde al intervalo durante el cual un sistema se considera funcional, implica la sucesión de variantes las cuales al calcularse y obtener un proyecto asequible viable y sostenible.

Para que los intercambios que se producen, producidos por cambios en las necesidades del cliente, resulten en cambios en la privacidad del proyecto, es necesario evaluar los factores que pueden influir en la decisión de ejecución:

- Factor Económico
- Factor de Crecimiento Poblacional

3.3.1.4 Población Actual.

Con la información obtenida por las encuestas elaboradas y realizadas hemos recopilado los datos que nos brinda el INEI (CENSO 2000-2015 VIRU) que para tal año la población distrital cuenta con 14,102 habitantes.

Tabla:04 Población de Virú.

| FECHA | AREA | POBLACION |
|-------|--------|-----------|
| 2007 | URBANO | 14,102 |

FUENTE: INEI CENSO 2007

Teniendo en cuenta los datos brindados y obtenidos por el Área Técnica Municipal de Saneamiento – Municipalidad Distrital de Virú. El área en estudio del proyecto es el distrito de Virú el cual cuenta 2822 viviendas.

Densidad (hab./viv.)

Se trata de la relación entra la población existente y las viviendas; calculándose de la siguiente manera:

$$Densidad = Población / N^{\circ} Viviendas = 14,109 / 2,822 = 5.00 \text{ pob / vivienda.}$$

Población Actual

$$P \text{ actual} = Densidad / N^{\circ} \text{ viviendas}$$

$$P \text{ actual} = 5.00 \text{ hab/viv.} \times 170 \text{ viv}$$

$$P \text{ actual} = 850 \text{ habitantes}$$

3.3.1.5 Tasa De Crecimiento.

En el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional se obtuvo como alusión los datos por el INEI, en el censo del año 2007.

PRIVINCIA: VIRU

| AÑO | POBLACIÓN |
|------|-----------|
| 1981 | 8243 |
| 1993 | 9784 |
| 2005 | 13069 |
| 2007 | 14102 |

Fuente: INEI - 2007

Considerando la fórmula de crecimiento geométrico:

$$Pf = Po(1 + r)^t$$

$$r \% = (Pf/Po)^{1/t} - 1$$

Dónde:

r % = tasa de crecimiento Pf = Población futura

Po = Población del año base t = diferencia de años del año “n” y el año base

Por lo tanto, considerar el horizonte del proyecto una tasa de crecimiento del 2.56%.

Ver anexo III: Cálculo de la Densidad Poblacional y Tasa de crecimiento

3.3.1.6 Población De Diseño.

El diseño se calcula por el método de interés compuesto, ya que el proyecto se encuentra del Distrito y Provincia de Virú.

Considerando que la tasa de crecimiento es de 2.56%, el Sector California tiene una población de 850 habitantes, desarrollamos la proyección poblacional futura.

Tabla N°05: Proyección Poblacional futura del Proyecto.

| Año | | Población |
|------|------|-------------|
| Base | 2019 | 850 |
| 0 | 2020 | 872 |
| 1 | 2021 | 893 |
| 2 | 2022 | 915 |
| 3 | 2023 | 937 |
| 4 | 2024 | 959 |
| 5 | 2025 | 980 |
| 6 | 2026 | 1002 |
| 7 | 2027 | 1024 |
| 8 | 2028 | 1046 |
| 9 | 2029 | 1067 |
| 10 | 2030 | 1089 |
| 11 | 2031 | 1111 |
| 12 | 2032 | 1132 |
| 13 | 2033 | 1154 |
| 14 | 2034 | 1176 |
| 15 | 2035 | 1198 |
| 16 | 2036 | 1219 |
| 17 | 2037 | 1241 |
| 18 | 2038 | 1263 |
| 19 | 2039 | 1284 |
| 20 | 2040 | 1306 |

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.1.7 Dotaciones.

Determinar el volumen de consumo de agua, siendo el consumo de agua utilizada por un habitante en días, expresándose en litros por habitante por día (lts/hab/día). Se

recomienda para fines de diseño en el Medio Rural una dotación mínima y teniendo en cuenta que el sistema es con arrastre hidráulico lo siguiente:

Dotación = 90 lps

El Reglamento Nacional de Edificaciones recomienda para lotes de área menor o igual a 90 m² emplear la dotación de 120 lt/hab/día, también según Guía Ministerio de Economía y Finanzas para sistema de alcantarillado convencionales en Ámbito Rural.

3.3.1.8 Variaciones De Consumo.

Las condiciones climáticas, los días de trabajo, etc., tienden a causar grandes variaciones en el consumo de agua, Durante la semana, el mayor consumo será el lunes y el más bajo el domingo. La modificación de la adquisición está dominada por distintos agentes como el tipo de actividad, los hábitos de la población, entre otras naturalezas.

Según el RNE en la oferta de conexión doméstica, los coeficientes de los cambios de consumo, basados en el promedio diario anual de la demanda, deben fijarse sobre la base del análisis de la información estadística verificada, de lo contrario, se pueden tener en cuenta los siguientes coeficientes:

Dotación del Proyecto = 90 lts/hab/dia

Variaciones de Consumo.

Máximo anual de la demanda diaria: 1.2 a 1.5 = K 1

Máximo anual de la demanda horaria: 1.5 a 3.0 = K2

K1 = 1.3

K2 = 2.0

De acuerdo con la Guía simplificada para la identificación, evaluación y formulación de proyectos de saneamiento básico rural social a nivel de perfil del Ministerio de Economía y Finanzas, se utilizan los siguientes valores de variación recomendados.

Una vez que se definida el crecimiento de la población, tanto la cobertura, el porcentaje de perdida y el suministro de agua, se debe establecer la envergadura de la demanda promedio, la demanda diaria tanto máxima y la máxima demanda de agua potable por hora, el horizonte de diseño establecido.

Consumo Promedio Diario Anual.

El flujo diario promedio se puntualiza como el consumo diario promedio en el periodo de un año, expresado como la relación al total del volumen consumido durante el día (consumo neto). Además, se define como la tasa de flujo correspondiente al equilibrio en los flujos utilizados por día para una población designada, en conjunto de series de valores dentro de una serie de valores determinados.

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Población}}{86500}$$

Consumo Máximo Diario.

Se describe que el consumo máximo en un día, basado en los datos registrados durante el período de un año. El coeficiente de variación (K1) acata principalmente de los factores climáticos en la región y de actividades o eventos detallados:

:

$$Q_{md} = K1 \times Q$$

Consumo Máximo Horario.

Concordar según su consumo mayor del día y una hora, según las actividades básicas de la población. El coeficiente de variación (K2) depende del tamaño de la población.

$$Q_{mh} = K2 \times Q$$

3.3.2 Sistema proyectado de agua potable.

La investigación en toda el área de estudio nos ha brindado datos que han sido utilizados para la elaboración del sistema de abastecimiento, en conjunto con sus cálculos hidráulicos y demás consideraciones, La realización del sistema contará con una captación subterránea, almacenamiento y distribución del agua potable, para sus cálculos hidráulicos se tomó en cuenta.

Las tuberías que conforman el circuito de la red principal se dimensionará empleando hojas de cálculo.

$$Q_{md} = K1 \times Q_p$$
$$Q_{mh} = K2 \times Q_p$$

3.3.2.1 Datos y Parámetros de Diseño.

El diseño del servicio de agua potable no solo tiene como objetivo satisfacer la demanda de este año, sino que también debemos tener en cuenta el incremento de los pobladores según el empleo de la fase de diseño en su máxima utilización. Con la población futura y el consumo per cápita, se hallará la demanda de agua para fase de diseño.

El Asentamiento Humano cuenta con un área de 5.5076 Ha, entre las que se considera área de servicio público, área de vivienda, área local uso múltiple, parque y entre otros, de acuerdo al plano de lotización del sector California.

Para la ejecución de este diseño, como presiento tener en cuenta los parámetros básicos mencionados anteriormente, que nos sirven de apoyo para este proyecto.

3.4 Diseño del Sistema de Agua Potable.

3.4.1 Sistema de agua:

El agua que se utilizará para el proyecto, ya cuenta con un reservorio, que es administrada por Sedalib S.A., porque con este reservorio se abastece de agua potable también a otro asentamiento humano cerca de la zona en estudio.

3.4.2 Reservoirio de Almacenamiento.

El rendimiento del reservorio debe garantizar la actividad hidráulica del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, de acuerdo con los requisitos de agua proyectados y el rendimiento aceptable de la fuente.

3.4.3 Consideraciones Básicas.

En el tanque, las consideraciones más importantes para el diseño son la capacidad de almacenamiento, la ubicación y el tipo de tanque.

Sí definimos el volumen del reservorio, está en función de la demanda máxima horaria de consumo para su almacenamiento, también se tiene en cuenta la población en total para contar con un volumen de reserva contra incendio de acuerdo a las normas técnicas establecidas.

El diseño del reservorio debe cumplir con la demanda que se necesita en todo su periodo de diseño, y que las variaciones de consumo no sean escizas ya que su función es abastecer a la población las 24 horas del día sin ningún problema.

Tipos de Reservorios.

Los tanques de almacenamiento de reserva serán elevados, soportados y bajo tierra. Para instalaciones pequeñas y medianas, como en el caso de proyectos rurales de agua potable, la construcción de un tanque cuadrado es tradicional y económica. Para el caso de este proyecto, se calculará un reservorio elevado, debido a que la topografía del lugar es ideal para este tipo de poblados.

Ubicación del Reservorio.

La ubicación ya está determinada por el proyecto anterior, y se encuentra en la cota 95 m.s.n.m. y de acuerdo a la ubicación del sector en estudio también se aprovecha para abastecer del servicio de agua potable a otro asentamiento humano, del cual la empresa de SEDALIB S.A. Autorizo la entrega del punto de agua para el presente proyecto. Y de acuerdo con los contornos de la topografía realizada, también nos permite preservar la fuerza de la red dentro de los límites del servicio garantizado.

3.4.3.1 Cálculo de Capacidad del Reservorio.

Los embalses deben garantizar que los requisitos máximos para el consumo sean totalmente compatibles, así como cualquier cambio en el consumo registrado las 24 horas del día, proporcionando una precisión suficiente en la red de distribución. El propósito de los tanques es almacenar el exceso de agua cuando el flujo de consumo es menor que el suministro y proporcionar la diferencia entre ellos cuando el consumo es mayor. La capacidad requerida se llamará regulación o capacidad mínima, Para lograr el espacio de regulación del tanque, se podrán utilizar los siguientes métodos:

Método basado en la Curva de Consumo.

Al determinar la amplitud de bajo cero de un reservorio alto por este método, es necesario contar con datos suficientes sobre los cambios en el consumo diario y diario de la población del proyecto o de una comunidad con propiedades similares en términos de desarrollo socioeconómico. Economía, hábitos de consumo poblacional, clima y aspectos técnicos del sistema.

El método consiste en trazar el consumo por hora y las curvas de flujo de suministro para el peor día o para el mayor consumo.

Método Empírico.

Para el sistema de bombeo, el volumen de control debe estar entre el 20 y el 25% del flujo diario promedio, dependiendo del número y del tiempo en horas de bombeo, así como los tiempos en que se realiza el bombeo.

Portante, el volumen debe ser determinado utilizando la siguiente expresión:

:

$$V_{Reservorio} = Q_m \times 30\% \times 86400$$

$$V_{Reservorio} = 37 \text{ m}^3$$

3.4.3.2 Diseño Estructural del Reservorio.

En el diseño estructural se consideró lo presentado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, teniendo en cuenta las Normas E.020 (Cargas), E.030 (Diseño Sismoresistente), E.060 (Diseño de Concreto Armado) y la E.050 (Suelos y Cimentaciones) para los cálculos que sean necesarios respectivamente.

3.4.3.3 Diseño de Reservorio Apoyado.

Son los que están directamente con el terreno, particularmente tienen forma Rectangular y Circular.

Los reservorios de forma rectangular pueden soportar una capacidad de almacenamiento de agua hasta 30m³ y los reservorios circulares de capacidad de almacenamiento de agua mayor a los 30m³.

En el caso de este proyecto el almacenamiento tiene una capacidad mediana o pequeña, de acuerdo a la topografía es más conveniente este tipo de reservorio, por ser una zona rural resulta más económico su construcción.

3.4.3 Red de distribución.

Se tiene en cuenta a lo largo de la red de tuberías, desde el tanque de distribución hasta las líneas desde donde sale la salida o las conexiones domésticas.

3.4.3.1 Consideraciones Básicas.

Se tomará en cuenta de redes de distribución, los siguientes criterios:

La red de entrega debe estar diseñada para un rendimiento máximo por hora. reconocer áreas de servicio y crecimiento de la población. Para hacer un levantamiento del relieve, también detalles de la localización de los edificios existentes o una referencia importante. En el examen hidráulico del sistema de reparto, sea usara el método Hardy Cross, el fraccionamiento o cualquier otro hecho lógico, En nuestro estudio, lo haremos con wátercad.

En la deducción hidráulica de conductos, se utilizarán métodos lógicos. Según su caso de aplicación de la fórmula de Hazen & William, utilizaremos los coeficientes de fricción se presentan así.

| |
|--|
| Fierro galvanizado = 100, PVC = 150 |
|--|

El grosor que se utilizará será para asegurarse una corriente y empuje en todos los puntos de la red. Los diámetros nominales mínimos serán: 25 mm en las redes primordiales, 20 mm en las ramas y 15 mm en los enlaces residenciales.

Generalmente hay casos, donde los conductos de agua potable tendrán que superar el sistema de alcantarillado a una distancia de 1,00 m en horizontal y 0,30 m en vertical,

Según el empuje, será suficiente para que el agua tendría que llegue las instalaciones de las casas de mayor distancia del sistema. El empuje mayor deberá ser que no cause un consumo excesivo por parte del usuario y no dañe los elementos de la estructura, según el empuje será en cualquier lado de forma dinámica en el sistema no será inferior a 10 meca y la presión estática no pasara de 50 m.

Su velocidad mínima no deberá tener una inferioridad a 0,3 m / s, garantizando la auto-limpieza del sistema y una máxima rapidez en la red de entrega no debe superar los 3 m / s.

Se deberá obviar los perjuicios, se podrá aplicar la fórmula Mougny para determinar las aceleraciones óptimas en cada grosor. Este aceptable método es óptimo para los empujes en la red de entrega de 20 a 50 m.

Un menor número de válvulas permitiendo una aceptable localización y garantizando un óptimo movimiento en la red. Las válvulas repararán el método de entrega de agua sin afectar el funcionamiento existente de otras áreas.

3.4.3.2 Tipos de Redes de Distribución.

Dependiendo de la repartición del sistema, hay modelos de métodos de entrega: estructura abierta o de ramificación abierta y el método de circuito cerrado, llamado malla, cuadrícula,

Redes Abiertas.

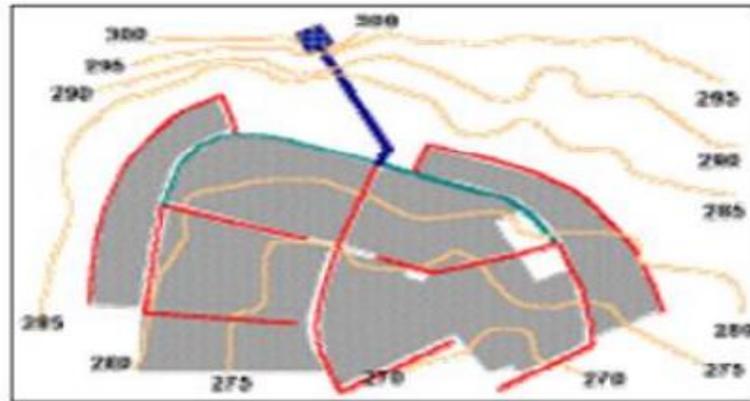
Las medidas de las mallas abierta o en ramales se ejecutarán según los posteriores criterios:

Se asumirá que la distribución del flujo es uniforme en toda la longitud de cada sección.

La pérdida de presión en la rama se determinará para un flujo igual al verificado al final. Cuando, dadas las características de la población, la longitud de la tubería implica un gasto significativo, debe considerarse como otro nodo. Se aconseja usar un mínimo caudal de 0.10 lt.

Red Abierta

FUENTE:
Elaboración propia



Redes Cerradas.

Los requisitos para mejor control de la corriente de agua son dos: Según la corriente total que entra es igual a la que sale, Cuando La caída de presión se da en un par de puntos en la distancia del camino es siempre igual a la anterior.

Estos requisitos, en conjunto con el vínculo de flujo y la caída de presión, nos dan sistemas de ecuaciones que se pueden resolver mediante los anteriores métodos de equilibrio matemático.

Se debe lograr una perjudicarían en la presión máxima en cada malla y / o posteriormente en las demás mallas de 0.10 m.

Máximo de 0,01 lps en cada puntada y / o concurrentemente a las demás puntadas Es aconsejable usar de un mínimo caudal 0.10 lps, Las redes encerrada no tendrían aros con más de 1 km de distancia.

Red Cerrada



FUENTE: Elaboración propia

3.4.3.3 Diseño de Red de Distribución.

El presente proyecto abastecerá a más de 170 conexiones domiciliarias, entonces se podrá emplear cualquier método del sistema cerrado. El método más conveniente a elegir para este cálculo de caudales fue el método de longitud unitaria.

Método de Longitud Unitaria.

Este método calcula la tasa unitaria dividiendo la tasa máxima por hora entre la longitud total de la red. logrando el flujo en la sección, el flujo de la unidad debe multiplicarse por la longitud de la sección correspondiente.

Entonces: $Q_i = q * L_j$

Dónde: $q = Q_{mh} / L_t$

q: Caudal unitario por metro lineal de tubería (L/s/m)

Q_i: Caudal en el tramo "i" (L/s)

Q_{mh}: Caudal máximo horario (L/s)

L_t: Longitud total de tubería del proyecto (m)

L_i: Longitud del tramo "i" (m)

3.5 Diseño de Sistema de Alcantarillado.

3.5.1 Generalidades.

Este sistema es responsable de la recolección y eliminación de todas las descargas domésticas diarias atribuidas a las actividades diarias de la población, Estos residuos son en consecuencia cualquier tipo de agua, cuya calidad haya sido afectada por el dominio de agentes antropogénicos.

Los residuos de agua vertidos, incluyen aguas residuales domésticas y urbanas, así como desechos industriales o mineros eliminados, o agua mezclada (lluvia o agua natural).

La consideración es bastante que se solicita un sistema de canalización, tratamiento y desalojo.

El proceso dado es nulo o ineficaz, generando problemas graves de contaminación. Por esta razón, el asentamiento humano en estudio necesita el diseño de este sistema para cumplir con el propósito propuesto, teniendo en cuenta que no causa daños a la propiedad, peligro para la salud o daños económicos.

3.5.2 Consideraciones Básicas Para el diseño de redes de desagüe, Se deben considerar los siguientes criterios.

De acuerdo a la topografía de la zona, se trazará la red de desagüe más favorable para la evacuación de sus excretas.

Se debe tener en cuenta el reconocimiento de la tierra, teniendo en cuenta las indicaciones de los suelos y su agresividad como el pH, sulfates, cloruros y sales solubles totales y diferentes estudios necesarios.

El flujo de diseño se basará en la demanda horaria máxima, que se dispondrá para el inicio y el final del periodo de diseño.

Los flujos iniciales y finales tendrán un valor mínimo de 1,76 lt / s, ya que representan el 80% de la contribución de la población al agua. Cada tubería deberá cumplir con la pendiente indicada para que se genere una autolimpieza, poniendo el criterio de resistencia a la tracción, La pendiente mínima a utilizar será del 5%o (por mil). Los diámetros nominales de las tuberías de los ramales principales deberán tener como diámetro mínimo 200 mm.

3.5.3 Tipos de Alcantarillado.

3.5.3.1 Desagües Sanitarios.

- Agua doméstica: agua de tocador, excreta, cocina, lavandería, limpieza de casas y comercios.
- Aguas residuales: aguas residuales de aplicaciones domésticas e industriales al mismo tiempo.

3.5.3.2 Desagües Pluviales.

ejercen para excluir las aguas procedentes de las precipitaciones.

3.5.4 Red Colectora.

Se identifica las calles necesarias y localizar principalmente el acogedor, para su buen funcionamiento del sistema, así reducir costos y evitar problemas de contaminación por filtraciones.

La red general está conformada por: colectores iniciales, interceptores, colectores generales y transmisores, todos conectados por bocas llamadas buzones.

Colectores de Salida: estas son las secciones iniciales que abandonan los hogares y no siempre son las más lejanas, también se les llama recolectores de casas,

Interceptores: son las secciones que su conducto percibe aguas de descarga en su acoger del principio, cubriendo los espacios de drenaje establecida por la disposición del relieve.

Colector General: esta es la sección del acogedor que recibe de los interceptores una descarga y se enfoca en varios puntos de partida de los transmisores. Comprobando los requisitos hidráulicos de la corriente de la zona.

Buzones: son construcciones de concreto armado cuyo modelo es circular y el grosor es diferente en conjunto con los diámetros y hundimientos del conducto donde llegan ellos.

El presente proyecto tendrá como disposición final a un Buzón existente de concreto, al cual toda la descarga de aguas servidas del proyecto desembocara en este buzón que se encuentra en la cota 60.88 m.s.n.m. por lo que no es necesario el diseño de tratamiento, lagunas de estabilización o planta de tratamiento de aguas residuales.

3.6 Especificaciones Técnicas.

3.6.1 Disposiciones Generales.

Las especificaciones técnicas actuales, así como los planes y las medidas, proporcionarán una guía para la ejecución de los trabajos que se llevarán a cabo, en el entendimiento de que el inspector (supervisor) ingeniero, asignado por el ente regulador contratante, tiene el máximo de autoridad para modificarlos y / o analizar los sistemas de edificación que podrían presentarse en únicos hechos, tal como chequear la realización adecuada de la fuerza laboral, la cualidad de insumos, etc.

Las especificaciones son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

- Reglamento Nacional de Edificaciones RNE.
- Normas de INTINTEC.
- Normas de ASTM.
- Normas ACI.

3.7 Estudio de Impacto Ambiental.

3.7.1 Aspectos generales.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) de este proyecto de investigación, tiene por objeto el analizar los efectos en el medio ambiente de los trabajos planificados en el marco de: **“Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California – Virú –La Libertad”**, que permiten satisfacer las necesidades básicas para mejorar la calidad de la vida de los habitantes del área de estudio.

3.7.2 Descripción del Proyecto.

La investigación dada, toma como referencia los siguientes aspectos:

La información existente en los archivos y los estudios realizados en el perfil, la información actualizada de campo obtenida a través de recursos propios que incluye el levantamiento topográfico, estudio de suelos e impacto ambiental, personal, equipos y las permanentes coordinaciones con el Ingeniero del área de obras y representantes políticos del AA. HH California.

a). Almacenamiento.

i. construcción de Reservoirio Apoyado de 37 m³, en la zona norte del AA. HH California de en una zona donde pertenece a la comunidad.

ii. De concreto Armado $f'c=210$ kg/cm²

b). Tratamiento.

Instalación de equipo de cloración en cámara de bombeo.

c). Aducción.

Línea de Aducción de Reservoirio de 37m³ – Red Primaria de 1,392.75 m PVC UF de DN 90 mm.

d). Redes de distribución.

Consiste en sustituir o realizar una nueva instalación integral de las redes de distribución existentes, así como la ampliación de estas para atender a los nuevos usuarios o familias.

Para el caso de las Conexiones domiciliarias se aplicará el mismo criterio.

En las Redes de distribución se emplearán tuberías de PVC SAP C10, cuyos diámetros son de 90 mm, 75 mm y 50 mm.

La longitud de red matriz es de 1,431.33 ml, la cual cubrirá todas las calles de las localidades.

La Red matriz se compone de la siguiente manera:

Suministro e inst. Tubería PVC PN 10 U.F. D.N. 90MM, L= 528.56 ml. (Aducción)

Suministro e inst. Tubería PVC PN 10 U.F. D.N. 75MM, L= 17.92 ml.

Suministro e inst. Tubería PVC PN 10 U.F. D.N. 50MM, L= 1413.81 ml.

En la sustitución de las conexiones domiciliarias se emplearán tuberías de PVC SAP con diámetro de ½". El número de conexiones a reinstalar, será de 170 unidades. Con una longitud de 1,431.33ml.

e). Conexiones domiciliarias.

- Instalación de 170 conexiones domiciliarias de agua potable entre ½" de Diámetro.

Sistema de Alcantarillado.

Consiste en la instalación de redes colectoras en todas las calles del AA.HH. California.

Para el caso de las redes colectoras se emplearán tuberías de PVC sistema de empalme U.F. (anillo elastomérico), con diámetros de 8".

La longitud de redes colectoras es de 1311.86 ml, lo cual cubre el total de calles del AA.HH. y se detalla a continuación:

Suministro e inst. Tubería PVC S20 - TIPO UF. DN. 200 MM,

L= 1311.86 ml.

Se instalarán 26 buzones con D. interior de 1.20mts. Hasta 3.0mts de profundidad.

En cuanto a la instalación de las conexiones domiciliarias, se emplearán Tuberías de PVC UF Ø 6" con anillos. El número de conexiones a instalar será de 170 unidades.

a). Emisor de alcantarillado.

Luego de que Las aguas residuales del AA.HH. California drenadas de todos los domicilios estas se llevaran hacia el emisor con una longitud de L=39.27ml, PVC/ISO 4435 –S-20-DN 200 MM, este llegara a un Buzón de concreto existente, y luego continua su recorrido.

3.7.3 Área de influencia ambiental.

La relación del entorno especial tiene en cuenta los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos principales según su alrededor del Proyecto: "**Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California – Virú –La Libertad**", En este estudio los detalles se concentraran en un espacio de dominio directo, que incluye al estado medioambiental que ocurrirán directa e inmediatamente durante su edificación, ejecución, planeamiento y abandono del proyecto, que abarcará toda la amplitud e incluye el estudio.

3.7.4 Vulnerabilidad del Área del Proyecto.

Lo frágil del factor de peligro que presenta la susceptible estructura a verse estudiado principalmente según cierto percance de anormalidades. Su puntuación se basará no solo en la intensidad del impacto determinado, así mismo de la localización geográfica, sus propiedades específicas, su natural, su estado de concentración y diferentes cambiantes de apreciación de la estadística propias hechas en el suelo.

Especificación de las amenazas.

En el sector de estudio se han registrado algunos riesgos antropogénicos y naturales.

Sísmicas.

Hay una frecuencia de terremoto en el área. Si tanto, las edificaciones están modeladas para hacer frente a este caso de evento.

Sequías.

El agua superficial será el suministro de agua de fuente estable, y se podrá reducir el flujo en épocas de sequía, esto causaría escasez de agua en el sector.

Inundación.

Las edificaciones son lejanas y superiores a la localización, y se elimina el riesgo de inundaciones.

Determinación de la Significancia de las Amenazas.

Se evalúa los diferentes tipos de estabilidad de la estructura de los sistemas de agua y saneamiento, se establecieron distintas especificaciones, en el siguiente cuadro se podrá evaluar los valores de ponderación.

Tabla N° 06: Tamaño relativo de amenazas y daños.

| TAMAÑO RELATIVO DE AMENAZA (T) | |
|--------------------------------|--------|
| NIVEL | TAMAÑO |
| Baja | 1 |
| Medio | 2 |
| Alto | 3 |

| CAPACIDAD DE DAÑO | |
|-------------------|--------|
| NIVEL | TAMAÑO |
| Baja | 1 |
| Medio | 2 |
| Alto | 3 |

Al multiplicar el tamaño la amenaza relativa puesta (T) por la capacidad del daño, se obtendrá como producto el Índice de Significancia a continuación.

Tabla N° 07: Matriz de Significancia

| | | | | |
|---------------------|-------|-----------------------|-------|------|
| TAMAÑO RELATIVO (T) | Alto | 3 | 6 | 9 |
| | Medio | 2 | 4 | 6 |
| | Baja | 1 | 2 | 3 |
| | | Baja | Media | Alto |
| | | POTENCIAL DE DAÑO (P) | | |

De acuerdo al Cuadro anterior, se tiene lo siguiente:

Que la No significancia equivale a 1-2, la Significancia es 3-4, y muy significativo va de 6-9.

Tabla N°08: Significancia y selección de amenazas.

| Significancia y Selección de Amenazas | | | | |
|---------------------------------------|------------------|---------------|---|---|
| Amenaza | Agente Generador | Significancia | | |
| | | T | P | S |
| Sismo | Natural | 3 | 2 | 6 |
| Inundaciones | Natural | 2 | 2 | 4 |
| Sequias | Natural | 1 | 2 | 2 |

Existen tres amenazas derivadas del recuadro anterior que son más destacadas.

Tabla N° 09: Valoración de frecuencias, intensidad y consecuencias.

| Valoración de Frecuencia | |
|--------------------------|----------------------|
| Calificación | Descripción |
| 1 | Inseguro |
| 2 | Lejano de pasar |
| 3 | Ocasional de suceder |
| 4 | Moderado |
| 5 | Habitual |
| 6 | persistente |

| intensidad de Consecuencias | |
|-----------------------------|-------------|
| Calificación | Descripción |
| 1 | Mínimo |
| 5 | Ligero |
| 10 | Difícil |
| 15 | Critico |
| 20 | Adverso |
| 25 | Calamitoso |

Riesgo: F x I

R= Riesgo de posibilidad

F= Frecuencia

I= Intensidad de efectos

Tabla N°10: Cuadro de Vulnerabilidad de mitigación en saneamiento.

| Amenazas | Frecuencia | | consecuencia | | Riesgo |
|---------------------------|------------|-------|--------------|-------|--------|
| | Nivel | valor | Nivel | Valor | Valor |
| Sismo en Pozos | Ocasional | 3 | Difícil | 10 | 30 |
| Sismo en Tuberías | Ocasional | 3 | Difícil | 10 | 30 |
| Sismo en Reservorios | Ocasional | 3 | Critico | 15 | 45 |
| Inundación en pozos | Inseguro | 1 | Difícil | 10 | 10 |
| Inundación en Tuberías | Inseguro | 1 | Difícil | 10 | 10 |
| Inundación en reservorios | Inseguro | 1 | Difícil | 10 | 10 |
| Agostamiento en pozos | Ocasional | 2 | Ligero | 5 | 10 |
| Agostamiento en Tuberías | Suceder | 2 | Ligero | 5 | 10 |
| Sequias en Reservorios | Lejano | 2 | Peligroso | 5 | 10 |

Mitigación de la Vulnerabilidad.

Sísmicas.

Como parte del proyecto, los diseños sísmicos adoptarán los parámetros apropiados del factor de área.

Sequías.

El agua subterránea como suministro de agua será constante que podría reducir el flujo en épocas de sequía. Esto causaría escasez de agua en el área.

Después, será necesario procesar proyectos íntegros para asegurar el principio del relieve.

Inundación.

están ubicadas más arriba que la ubicación del río, eliminando la posibilidad de inundaciones.

Cortes de Energía Eléctrica.

Las aguas se podrían en interrupción por la falta de energía eléctrica, pero, según el análisis realizado, los cortes no duran más de 6 horas y generalmente se realizan de noche. Por lo tanto, se recomienda colocar un sistema anti-corte para a bomba eléctrica, y no sufrn daños graves e irreversibles.

3.7.5 Identificación y evaluación de impactos socio ambientales.

Lo que se quiere lograr es transmitir e interpretar los incidentes ambientales correspondientes a las obras previstas en este proyecto: **“Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California - Virú -La Libertad”**, que en su momento generaría una etapa de mejora en el medio Ambiente.

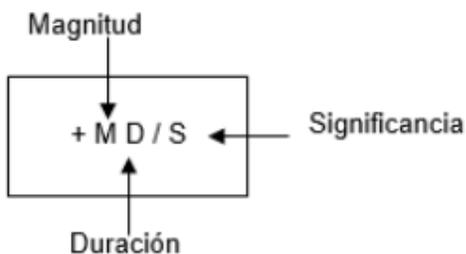
Implementación del trabajo incluye la edificación del suministro de agua potable y las instalaciones de saneamiento, para facilitar la evaluación ambiental de estos, se decidió agruparlos de acuerdo con el puesto y el propósito que cumple en el sistema; Este es el caso, las cosas previstas en este trabajo son dos:

- **Sistema de Agua Potable**
- **Sistema de Alcantarillado**

El método realizado en este análisis procesa un modelo hecho en la relación con los diversos proyectos, con el cual los sistemas mencionados se agruparían en dos etapas: construcción y operación.

- **Tipo del Impacto:** Se refiere a la calidad de la agudeza del golpe, lo negativo de un impacto, se refleja en un desaprovecho del mejoramiento ambiental y un efecto gratificante, que se acepta como es sin procesar ningún perjudicarían.
- **Magnitud del Impacto:** es el estado de asignación que tiene el choque en el centro ambiente. Califica cualitativamente como bajo, moderado y alto.

- **Duración del Impacto:** Establece la perseverancia de la colisión en la duración, calificando como eventual según sea menos de 30 días; Prudente, si rebasa en el año y constante, sí el tiempo es de bastantes días. Además, este tiempo puede clasificarse como particular si se define por la temperatura.
- **Mitigación del Impacto:** Señala choques negativos en el ambiente y pueden mitigarse contra distintos criterios de evaluación utilizados. ya que si se incluyen en las siguientes categorías: no mitigable, baja atenuación, mitigable moderado y alta alternabilidad.
- **Significancia del Impacto:** Inserta una evaluación de impacto general que toma en cuenta todos los criterios anteriores y determina su grado de importancia para el entorno de recepción, su propiedad es bajo, medio y alto.



$$(S) = TI (M + D + MI)$$

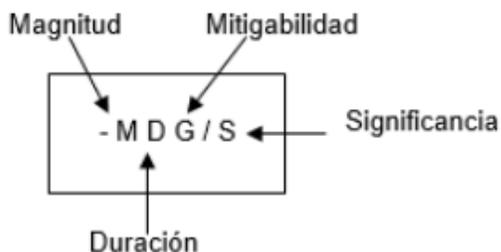
Tabla N°11: Cuadro de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.

| Criterio de Evaluación | Símbolo | Escala cualitativa Jerárquica | Ponderación de Impactos | |
|------------------------|---------|-------------------------------|-------------------------|----------|
| | | | Negativo | Positivo |
| Tipo de impacto | | Positiva | | + |
| | | Negativa | - | |
| Magnitud | M | Leve | 1 | 1 |
| | | Moderado | 2 | 2 |
| | | mayor | 3 | 3 |
| Duración | D | Provisional | 1 | 1 |
| | | Moderado | 2 | 2 |
| | | Fijo | 3 | 3 |
| Mitigabilidad * | MI | Leve | 3 | |
| | | Moderado | 2 | |
| | | Alto | 1 | |
| | | No mitigable | 3 | 1 |
| Significancia ** | S | Baja | 3 - 4 | 2 -3 |
| | | Moderada | 5 - 7 | 4 |
| | | Alta | 8 - 9 | 5 - 6 |

(*) Solo se aplica a los impactos negativos

(**) la estimación es la resultante de la valorización de los diversos criterios que participan en la evaluación

El cuantificar los choques medioambientales, se desarrollaron matrices que evalúan su origen y consecuencia al utilizar normas para estimar la capacidad de los choques, identificados anteriormente. De acuerdo con lo normado, se atribuyó un importe numérico a la capacidad del choque, El comentario de la celda en el EIA tiene el siguiente significado para los impactos positivos:



3.7.6 Descripción de los Impactos Ambientales Potenciales.

Etapas de Construcción.

Siguiendo con los primordiales impactos, se explican cómo se procede en un tiempo de fase en la obra:

“Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California – Virú –La Libertad”

Impactos Positivos.

la fase de edificación, los choques eficaces de mayor significativo se producirían en el entorno social y costo:

- El cumplimiento de un trabajo permitirá la invención de empleos directos para los trabajadores, el personal técnico y profesional con la contundente mejora de la calidad en su vida.
- El resultado va en aumento debido en la ganancia en vender los insumos de ingredientes en la obra y cubrir el espacio de edificación para logro debido al aumento de las ventas de minerales fósiles, entre otros.

Impactos Negativos.

Sucedirá especialmente en el entorno natural, ¡biológico y presupuesta, particularmente siguiendo la fase de la edificación.

a) Aire.

- Producción de niveles de ruido, debido al trabajo de movimientos de tierra, instalación de campamentos, transferencia de máquinas, uso de herramientas y equipos.
- Ocurrencia de humo, debido a la cantidad de vehículos concentrados en el sector de trabajo, el uso de herramientas, maquinaria y equipo.
- Polverío, provenientes de levantamiento de tierras, huecos, zanjas, flujo de vehículos, deforestación.

b) Tierra.

- La capacidad del terreno será alterada por el derramamiento de líquidos grasos.
- Deterioro, modificación del suelo en sus componentes.

- Suciedad del terreno por desechos de la construcción. Material sobrante.

c) Agua.

- No de cambiar los recursos hídricos.
- Calidad de agua, las obras no alterarán la calidad de los cursos de agua.

d) Fauna.

- Se afecta la avifauna debido a la provocación de trabajos que se ejecutan, tal como el ruido, el uso de maquinaria, herramientas de trabajo, uso de transportes motorizados, la conglomeración de vehículos debido al desvío de tráfico.

e) Revestimiento Vegetal.

f) Paisaje.

- Los pasajes se verán afectados momentáneamente por casa o campamentos instrumentos de obra, personal de trabajo, estos tendrán que derivar vehículos para que no haya congestión.

g) Social.

- Para el sistema existente de agua, tendrá un efecto significativo en la realización de empalmes con la tubería de conducto de agua.
- En el caso del sistema existente de alcantarillado, conllevara un efecto, también en el empalme realizado por las diferentes tuberías de agua.

h) Clase de Vida.

- La calidad de vida de los habitantes se modificará temporalmente, en primer lugar, por el exceso de polvo en la obra como resultado a cambio de dirección las excavaciones, ruido, generación de gas y polvo.
- Inconvenientes al ingresar a las casas.
- Alteración de comercio local temporal.

- Disturbios debidos a la interrupción del tráfico de vehículos y al desvío del tráfico normal a lo largo de diferentes rutas e inconvenientes para la salud, determinados por el exceso de polvo y partículas en el aire y un incremento en infecciones, al mover camiones volquete, excavadoras y varias máquinas de las obras, o por los cuellos de botella.

i) Salud e Higiene.

- salubridad en habitantes podría verse afectada con el polvo, aromas, vapor, pueden causar eventuales dificultades respiratorias.

j) consumición.

- el gasto podría verse afectados por el hecho de que el trabajo se realiza muy cerca de una tienda, siguiendo trabajos temporales como desvíos para peatones, generación de polvo, ruido.

k) Empleabilidad.

- Te tendría que generar una serie de trabajos mínimos y darle al residente, o los trabajadores temporales podrían establecer restaurantes temporales, generando ingresos para los residentes.

l) Eficiencia en ahorro.

- Los ingresos de dinero en la localidad pueden aumentar debido a la venta de bocadillos, debido al aumento en el número de clientes que trabajan. Pueden aumentar el vender bocadillos a el área y generando plata para los residentes.

3.7.7 Plan de manejo ambiental.

Este plan da a conocer definiciones de cómo prevenir, controlar y evitar los diferentes agentes ambientales que atacan el terreno que son directos e indirectos, proponiendo una serie pasos a seguir para una mejora en la obra en proceso.

a. Programas de Mitigación.

Bajo esta programación, se considera una apropiada para ayudar a evitar o mitigar la negatividad en fases ambientales aceptables.

En la fase de la obra, la contrata a cargo de la adopción de puntos en mitigar y la fase de ejecución con mejoramiento, deberá tener implementos para evitar posibles infortunios al medio ambiente. Como:

| Alteración temporal del paisaje | |
|--|--|
| Elementos Causantes | Movimiento de maquinaria, aparición de elementos de construcción y de instalaciones provisionales. |
| Objetivos de las medidas | Restablecer la calidad paisajística |
| Ámbito de aplicación | Zonas de Trabajo |
| Medidas Recomendadas | La señalización se realizará de acuerdo con las desviaciones indicadas. Si es posible, el material acumulado en fachadas de trabajo ubicadas en áreas urbanas no debe exponerse por más de 72 horas. |
| | En la última fase de construcción, el contratista removerá y demolerá por completo los pisos de concreto, paredes y cualquier otra construcción temporal, para transferirlos a la zona designada de eliminación de materiales en exceso. El área debe estar completamente limpia de desechos, papel, pedazos de madera. etc. |

| Generación de gases, olores y polvo | |
|--|---|
| Elementos Causantes | Labores constructivas |
| Objetivos de las medidas | Evitar que los niveles de inmisión de material incrementen mientras se da la construcción. |
| Ámbito de aplicación | Zonas de Trabajo |
| Medidas Recomendadas | Se sugiere hacer que se lleve a cabo el trabajo, con especial cuidado, para no perjudicar a la población de los centros atravesados por los materiales del proyecto. |
| | Los vehículos y la maquinaria deben estar en buen estado de funcionamiento, de lo contrario, la calidad del aire se verá afectada por la emisión de gases contaminados obtenidos por su mal funcionamiento. |
| | Se sugiere la humidificación diaria en todos los lugares de labor, evitando así el polvo. |
| | La eliminación del exceso de material se realizará con cuidado, de modo que las partículas del material principal sean menores. |
| | Se prohíben todos los tipos de quemaduras, incluidos los desechos, plásticos, cartón, etc. |

| Generación de altos niveles de ruido | |
|---|--|
| Elementos Causantes | Uso de maquinaria pesada y equipo mecánico |
| Objetivos de las medidas | Disminuir el nivel de afectación al personal y al medio en la obra por fuertes ruidos. |
| Ámbito de aplicación | Zonas de Trabajo |
| Medidas Recomendadas | Se ejecutará un mantenimiento periódico de la máquina, respaldando su buen estado y minimizar las emisiones de gases y partículas. |
| | Debe realizarse el trabajo en horas del día, para sea menor su afectación. |
| | Los monitoreos deben realizarse para estimar los niveles de ruidos en una obra y sus efectos. |

| Contaminación del suelo | |
|--------------------------------|---|
| Elementos Causantes | derrames accidentales de cemento, aceite y combustibles, distribución incorrecta del material excedente, colocación inadecuada de residuos sólidos domésticos. |
| Objetivos de las medidas | prevenir la inoculación de los suelos. |
| Ámbito de aplicación | Zonas de Trabajo |
| Medidas Recomendadas | Los embalses de residuos tendrán su respectiva identidad y el correspondiente color para dicha acumulación, con el propósito de lograr una separación específica de los materiales. |

| |
|--|
| Se acondicionará de adecuados sistemas para que los residuos sólidos sean descartados. Con este fin, los campamentos estarán equipados con sistemas de limpieza que incluyen la recolección sistemática de basura y su transferencia a un relleno sanitario. |
| Si hay derrames de concreto en la superficie del suelo, el contratista tomará inmediatamente las medidas correspondientes para limpiarlo y se eliminarán en las tareas de eliminación de material excedente seleccionadas. |
| se comprobará que las máquinas y equipos utilizados estén correctamente en buen estado de funcionamiento y que no tenga derrames de combustibles, grasas y aceites. |

| Pérdida de cobertura vegetal | |
|---|--|
| Elementos causantes | La ejecución de actividades de remoción, excavación de zanjas, acopio de escombros, movimiento de tierras y transporte de materiales. |
| Objetivo de las medidas Ámbito de aplicación | Prevenir la remoción de la cobertura vegetal. Zonas de trabajo. |
| Medidas recomendadas | Si se da el caso de que el Contratista escarbe por algún motivo la vegetación, esta tendrá que preocuparse de que la vegetación sea en lo más mínimo, para así de manera evitar futuros prejuicios y, así también posibles procesos erosivos. También si se diera la remoción de zonas con vegetación, el Contratista tendrá que ejecutar actividades de reconstrucción en el lugar, para que así regrese a su estado original. |

| Riesgos de accidentes laborales y afectación de la salud de los trabajadores | |
|---|--|
| Elementos Causantes | Inadecuada maniobra en maquinarias y capacitación en seguridad laborar para los trabajadores. |
| Objetivos de las medidas | Reducir riesgos de accidentes |
| Ámbito de aplicación | Zonas de Trabajo |
| Medidas Recomendadas | Formación de profesionales y técnicos de empresas subcontratistas. Dicha charla de capacitación, se centrará en los principios de salud y seguridad en el trabajo. |
| | El personal general de construcción debe estar debidamente identificado con diferentes vestimentas, utilizando equipos de seguridad. |
| | Se mostrarán los letreros respectivos y se requerirá que el personal del sitio use chalecos de seguridad fosforescentes. |
| | En una emergencia, las víctimas serán transportadas a los centros de salud u hospitales más cercanos. |

| Erosión de suelos provocados por actividades de la Construcción | |
|--|---|
| Elementos causantes | Excavación de zanjas, instalación de tuberías |
| objetivo de las medidas | Restablecer los suelos |

| Ámbito de aplicación | Zonas de trabajo |
|----------------------|---|
| Medidas recomendadas | <ul style="list-style-type: none"> • En la cartilla indicara la señalización. • Según sea terreno será indispensable emplear un tablestacado, entibado y/o pañete de las paredes, con el fin de mantener la estabilidad en concordancia con las Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Obras. • El excavado de terreno deberá efectuarse en simultaneo con el inicio de la construcción o instalación de las estructuras, previniendo posibles derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. Para el caso de instalaciones de tuberías, se debe excavar como límite un máximo de 300 m. • Se debe tener en cuenta la limitación necesaria para los movimientos de tierra, en los lugares de ejecución del trabajo, para así evitar tener excavaciones abiertas en tiempos prolongados. • Los materiales como la arena o hormigón, tendrán que estar bien acumulados adecuadamente y también humedecidos, para su posterior empleabilidad en las obras. • El material sacado de la excavación, podrá ser reutilizado para los trabajos, si esta es indicada con las propiedades necesarias para su empleabilidad. • En zonas urbanas el material no deberá estar acumulado y expuesto por más de 72 horas. |

b. Programa de Monitoreo.

Este Programa define el análisis periódicamente de unas constantes ambientales en el tiempo y proceso de la obra, con el propósito de tomar orientadas determinaciones hacia la preservación de un medio ambiente mejor.

A continuación, los propósitos necesarios para dicho programa ambiental:

- Identifique y analice la medida de las acciones ejecutadas y el logro alcanzado por la construcción están en línea con lo que se planifico.
- Describir los detalles en la convivencia ambiental seguidamente mediante un informe.

Tabla N°12: Monitoreo Ambiental en la Etapa de Construcción.

| Monitoreo de Aire | |
|-------------------------------|---|
| Parámetros a ser monitoreados | Los parámetros monitoreados son los siguientes: Dióxido de nitrógeno (NO ₂), Dióxido de azufre (SO ₂), monóxido de Carbono (CO). |
| Puntos de monitoreo | El monitoreo se llevará a cabo en dos puntos para cada frente de trabajo, uno en el sitio y otro alrededor (radio de 50-100 m). |
| Frecuencia de monitoreo | En la construcción, la frecuencia de monitoreo será mensual y se realizará de acuerdo con las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo No. 074-2001-PCM. |
| Límites máximos permisibles | Para proteger la salud, los valores obtenidos deben ser inferiores a los indicados en las normas nacionales de calidad del aire ambiente. |

| Monitoreo de ruidos | |
|-------------------------------|---|
| Parámetros a ser monitoreados | Los parámetros a monitorear serán los siguientes: niveles ambientales de ruido a la escala db(A) adecuada. |
| Puntos de monitoreo | El monitoreo se llevará a cabo en dos puntos para cada frente de trabajo, uno en el sitio y otro alrededor (radio de 50-100 m). |

c. Planteamiento de aislamiento.

Este Programa estable con objetivo primordial un cronograma de actividades en donde la contrata emprenderá para abordar situaciones de operación, con el fin de revivir requisitos ambientales y utilizar recursos en el proceso de la obra, restaurado el medio ambiente, con esto consolidar la responsabilidad de utilizar naturalmente recursos en la construcción.

como objetivo tomamos medidas en anticipar y resguardar la salubridad humana y lo natural en el ecosistema, mantenimiento la estabilidad física del área.

El Programa llevara a cargo de personas capacitadas en las empresas contratistas, quienes presentaran en el tiempo las fases de edificación y proceso. Se encargarán de organizar siempre las diferentes actividades descritas en el párrafo con el fin de restaurar el espacio ocupado del proyecto.

Cierre en la etapa de construcción.

i. Instalaciones temporales (campamento, taller, canteras, etc.)

- **Campamentos.**

a) Durante el desarrollo, la contrata debe proceder con la remoción total y demolición de pisos de concreto, paredes u otras construcciones y transferirlos a los espacios de desecho de material sobrante.

b) en un espacio utilizado deberá estar completamente limpia de desecho, papel, pedazos de madera, etc.

c) Al recomponer un espacio, los suelos infectados deberán eliminarse hasta 10 cm. Como mínimo de contaminación en el nivel inferior.

d) Los materiales reusables se pueden entregar a los lugares vecinos como donaciones para su reutilización, como ejemplos los colegios y hospitales.

- **Talleres.**

a) Después que se desmantele el taller, se rehabilitara según con la morfología presente en la región. Al recomponer el espacio, los suelos infectados deben eliminarse hasta 10 cm.

b) Los materiales que resultan de eliminarlas del suelo contaminado deben moverse a los espacios de eliminación de elemento sobrante.

ii. Espacio que disponen de elementos excedentes.

a) El sitio de colocación de los elementos sobrantes se reajustará según sea con su alrededor, modo que se mantenga en tranquilidad con la presente morfología, se tomará la cubierta con la anticipación removida.

Se debe señalar que, en su modelo de suministro de saneamiento, la vida útil del proyecto en mención será de 20 años. Después de dicho periodo, debe ser obligatorio que el ente de inspección examine el sistema con el fin de observar si se deberá rehabilitar el sistema de refuerzo, por ser de necesidad el continuar dedicando los servicios de agua potable y saneamiento a los usuarios, a no ser que, por razones. En caso extras, la población decide trasladarse a otras regiones, se puede poner en marcha la entidad planeando un cierre, que completará todas las operaciones y restauraciones de los requisitos ambientales, como estaba en su naturaleza.

3.8 Costos y Presupuesto.

3.8.1 Presupuesto General Analítico

PRESUPUESTO ANALÍTICO

Proyecto: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ –LA LIBERTAD

Localización La Libertad - Viru - Viru

Fecha: JUNIO 2019

| PRESUPUESTO BASE | | |
|------------------|--------------------------|-------------------|
| 001 | AGUA POTABLE | 163,122.20 |
| 002 | ALCANTARILLADO | 213,910.80 |
| | (CD) S/. | 377,033.00 |
| | Costo Directo S/. | 377,033.00 |

SON: TRES CIENTOS SETENTA Y SIETE MIL TREINTA Y TRES CON 00/100 NUEVOS SOLES.

(ver en anexos el Presupuesto completo)

iv. DISCUSIÓN.

- En el presente estudio de **Diseño de red de Agua y Alcantarillado**, en el apartado de estudio topográfico se obtuvo como resultado que el relieve de la zona de estudio corresponde a una topografía llana(plana), y presenta pendientes mínimas que están en el rango de 1% a 3% **resultado que coincide con Guanilo, Brand (2017)** en su tesis Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH Cabo Verde, Distrito Pacanga, Provincia Chepén, Región La Libertad, quien obtuvo como resultado que la topografía que presenta la zona de su estudio también corresponde a una topografía llana con pendientes mínimas.
- En el presente estudio de **Diseño de red de Agua y Alcantarillado**, en el apartado de estudio de suelos se obtuvo como resultado que el suelo que predomina en la zona de estudio es netamente arenoso con humedad promedio de 1.9%, **resultado que es diferente al de Melgarejo (2018)**, en su tesis Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash, el mismo que obtuvo un resultado de que en suelo que predomina en la zona de su estudio está compuesto por 0.15m de material de relleno, grava y arena mal graduada y bajo contenido de humedad.
- En el presente estudio de **Diseño de red de Agua y Alcantarillado**, se utilizó el software Wáter CAD, para realizar el cálculo y la simulación hidráulica, para poder ajustar la presión, velocidad y diámetros de la red de agua con la finalidad de cumplir con la normativa vigente RNE-0S-050 **procedimiento que coincide con Sandoval, Luis(2018)**, en su tesis Diseño Hidráulico de La Red De Agua Potable del área denominada-Villa Residencial II y IV, en el municipio de Ensenada Baja California, mediante el software Epanet”, el mencionado software fue utilizado para analizar la simulación hidráulica y ajustar los parámetros de diseño como: velocidad, presión y perdidas unitarias que señala la normativa de Conagua.
- En el presente estudio para el diseño de la **Red de Alcantarillado**, los cálculos hidráulicos se realizaron apoyados por una plantilla de Excel debidamente estructurada y para el modelamiento de la Red utilizó el software BIM AutoCAD CIVIL 3D con un entorno dinámico que facilita los trazos de la red y los ajustes de

las pendientes adecuadas para facilitar el flujo, **metodología que coincide** con **Cabanillas y Monja(2017)**, en su tesis: Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios - Provincia de Pacasmayo, quienes utilizaron el software de análisis hidráulico Sewer CAD y el AutoCAD CIVIL 3D, para el procesamiento de la topografía.

- Para el presente estudio en el **Diseño de la Red de Agua** se optó por utilizar una configuración de tipo de red **Cerrada** por ser la más conveniente desde el punto de vista de eficiencia y de garantía del servicio, opción que coincide con **Rivera (2017)**, en su tesis Diseño de la Red de Distribución General de Agua Potable Para Las Colonias – El Parejo Y Santa Clara, De La Localidad de San Angel Zurumucapio Michoacan, quien plantea en su estudio un tipo de red en base a un esquema cerrado, conformado por un circuito cerrado en forma de malla a través de tuberías primarias y secundarias de material PVC y de clase RD-5 para una presión de 5kg/cm².

v. CONCLUSIONES.

- En el estudio topográfico se contempla que la zona de influencia corresponde a una topografía llana (plana) y presenta un relieve con pendientes mínimas que están en el rango de 1% - 3%, las mismas que nos obligan a darle un tratamiento milimétrico a las tuberías para garantizar el flujo por gravedad adecuado durante el diseño de los sistemas propuestos.
- El estudio de mecánica de suelos en el apartado de propiedades físicas se resalta que el material que predomina en las tres calicatas es arena y el contenido de humedad es mínimo C1=2.81%, C2=1.13%, C3=1.75%, además no presenta agua a la profundidad de excavación de 1.50m. De acuerdo a estos resultados las características del suelo son óptimas para el diseño de los sistemas propuestos.
- Para el diseño de la Red de Agua se utilizó el software de simulación y calculo Hidráulico Wáter CAD, con la finalidad de tener mejor elección en las consideraciones de presión, velocidad y la obtención de los diámetros de tuberías adecuados, los mismos que arrojaron como resultados para línea de aducción 90 mm y la red de distribución de 50 mm.
- Para el diseño de la Red de Alcantarillado, se utilizó el software de diseño BIM AutoCAD Civil 3D, facilitando la modificación y actualización de datos por estar interconectada durante todo el desarrollo del proyecto; por lo cual se obtuvo como resultados los diámetros de tuberías, en base a la norma OS.070: 200 mm. (redes colectoras) y 225 mm. (Tubería principal).
- En el Diseño de la Red de Alcantarillado del presente estudio, se utilizó como base la pendiente mínima de 6 ‰, la misma que se fue incrementando con la finalidad de aumentar la velocidad de evacuación, está pendiente se encuentra dentro de los parámetros establecidos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- El estudio de Costos y Presupuestos arrojó el costo total de la obra correspondiente a **S/ 377,033.00 (Tres Cientos Setenta Y Siete Mil Treinta Y Tres Con 00/100 Nuevos Soles).**

- El estudio de Impacto Ambiental contempla dos parámetros, negativos y positivos. los negativos se manifiestan mediante la ejecución de esta obra lo cual involucra el uso de maquinaria pesada, movimiento de tierras, contaminación del medio ambiente, eliminación de la vegetación etc. Los positivos son los impactos que beneficiaran a la población local mejorando su calidad de vida.

vi. RECOMENDACIONES.

- Para ejecutar el proyecto de investigación, se recomienda respetar los diámetros establecidos por el diseño, porque estos garantizan el óptimo funcionamiento de la red de alcantarillado, además se requiere cumplir con todas las especificaciones del diseño en el uso de materiales adecuados durante su ejecución.
- Al entrar en la etapa de operatividad del sistema de alcantarillado se recomienda establecer parámetros de mantenimiento preventivo y correctivo en fechas establecidas por las entidades que administran el sistema en mención con la finalidad de asegurar su durabilidad y eficiencia para lo que fue diseñado.
- Al cumplir el periodo de diseño establecido en los cálculos del presente estudio, se recomienda hacer un estudio operatividad con la finalidad de verificar el estado en que se encuentra para evaluar su cambio respectivo.
- Respecto a la red de agua potable durante su ejecución, se recomienda utilizar las tuberías y los accesorios con los diámetros que se muestran en los planos, los mismos que garantizarán que no se altere la presión y la velocidad con los que fueron diseñados, además durante la ejecución debe ser supervisada por un profesional del área para garantizar que se cumpla con todo lo establecido en el proyecto.
- Cuando la Red de Agua Potable entre en la etapa de operatividad, se recomienda coordinar con la entidad encargada de la administración para programar fechas que se le brinde mantenimiento preventivo y correctivo a la red, así como también establecer un cronograma de limpieza del reservorio para evitar obstrucciones en la red.

REFERENCIAS

- **SANDOVAL, Luis.** Diseño hidráulico de la red de agua potable del área denominada-villa residencial II y IV, en el municipio de ENSENADA BAJA CALIFORNIA, mediante el software EPANET. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). **México. UNAM. 2018**
- **Chompa, Juan.** Diseño de una Red de Drenaje Pluvial Mediante un ALGORITMO DE OPTIMIZACION y la revisión de su funcionamiento hidráulico. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). **México-UNAM-2018.**
- **Rivera, Juan.** Diseño de la Red de Distribución General de Agua Potable para las colonias – EL PAREJO Y SANTA CLARA, de la localidad de SAN ANGEL ZURUMUCAPIO MICHOACAN. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). **México-UNAM-2017.**
- **Benito, Hugo.** 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. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Peru-**UNP-2018.**
- **Zanabria, Juan.** Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para el Asentamiento Humano SAN AGUSTIN-AREQUIPA. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Peru-**UNSA-2015.**
- **Ávila, Cesar y Roncal, André.** Modelo de Red de Saneamiento Básico en zonas rurales caso: Centro Poblado AYNACA-OYÓN-LIMA. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Peru-**USMP-2014.**
- **Melgarejo, Yessica.** Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash.Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Peru-UCV-2018.
- **Guanilo, Brand.** Diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH cabo verde, distrito Pacanga, Provincia Chepen, región La Libertad”. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Peru-UCV-2017.

- **Cabanillas, Geraldine y Monja, Kevin (2017).** Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios - Provincia de Pacasmayo”. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Peru-UPAO-2017.
- Sistema SIAPA-Guadalajara-México (Criterios y Lineamientos para factibilidades. Alcantarillado Sanitario Cap. 2 y 3).
- Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Diseño de redes de distribución de agua potable)- México- [Www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx).
- Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-Vivienda) Título II- Habilitaciones Urbanas.
- Los Estudios de Impacto Ambiental y su Implicancia en las Inversiones de los Proyectos.
- Guía para la elaboración de presupuestos municipales.

Instrumento: Encuesta- Población y Servicios Básicos.

| Formato de Encuesta de Hogares AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|
| Nombres y apellidos propietario: | | | | | |
| Número de Integrantes de la familia: | | | | | |
| Lugar y fecha: | | | | | |
| Tipo de Vivienda: | | | | | |
| AGUA POTABLE | | | DESAGÜE SANITARIO | | |
| ¿Actualmente su vivienda cuenta con servicio de agua potable? | | | ¿Actualmente su vivienda cuenta con el servicio de red de alcantarillado? | | |
| SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> | N/O <input type="checkbox"/> | SI <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> | N/O <input type="checkbox"/> |
| ¿De dónde proviene al agua que consume en su vivienda? | | | ¿Con que tipo de desagüe cuenta su vivienda para evacuar las aguas residuales? | | |
| SEDALIB | <input type="checkbox"/> | | SEDALIB | <input type="checkbox"/> | |
| Pozo artesano | <input type="checkbox"/> | | Letrina con arrastre hidráulico y tratamiento sanitario | <input type="checkbox"/> | |
| Pozo con bomba | <input type="checkbox"/> | | Pozo ciego, seco, sin ventilación y sin tratamiento sanitario | <input type="checkbox"/> | |
| Pozo sin bomba | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | |
| Red priva | <input type="checkbox"/> | | Rio, arroyo o bosque | <input type="checkbox"/> | |
| Arroyo o Rio | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | |
| Otra fuente. Especificar. | | | Otra fuente. Especificar. | | |

Instrumento: Encuesta Impacto Ambiental.

| Encuesta Técnica del estudio de Impacto Ambiental en los Asentamientos Humanos en la provincia de VIRU-LA LIBERTAD | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|
| ¿Cuál es la disposición final de sus residuos sólidos? | | | |
| La quema <input type="radio"/> | La tira al mar <input type="radio"/> | La entierra <input type="radio"/> | La deposita en el carro recolector <input type="radio"/> |
| ¿Cómo clasifica usted el sistema de recolección de residuos sólidos que hace la empresa SEDALIB? | | | |
| Bueno <input type="radio"/> | Regular <input type="radio"/> | Malo <input type="radio"/> | Deficiente <input type="radio"/> |
| ¿Clasifica usted la basura? | | | |
| SI <input type="radio"/> | | NO <input type="radio"/> | |
| ¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales? | | | |
| Rio <input type="radio"/> | Alcantarillado <input type="radio"/> | Pozo ciego <input type="radio"/> | Campo abierto <input type="radio"/> |
| ¿Qué sistema de abastecimiento de agua potable utiliza? | | | |
| Rio <input type="radio"/> | Aguas de lluvia <input type="radio"/> | Pozo recolector <input type="radio"/> | Manantial <input type="radio"/> |
| ¿Cuál cree usted que es el principal contaminante del sector california-Viru? | | | |
| Basura | Aguas residuales <input type="radio"/> | El agua | No hay contaminación <input type="radio"/> |
| ¿Promueve el presidente del barrio o la administración municipal jornadas de limpieza en el sector? | | | |
| SI <input type="radio"/> | | NO <input type="radio"/> | |
| ¿Cuál es su nivel o grado educación? | | | |
| Primaria <input type="radio"/> | Secundaria <input type="radio"/> | Técnica <input type="radio"/> | Analfabeto <input type="radio"/> |

Validación de Instrumento.

Estación Total Trimble S3 2''



Una empresa del grupo GEO SYSTEMS





Proveedor De Servicios Autorizado

Certificado de Servicio de Calibración

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|
| Nombre Cliente: | GEO SYSTEMS INGENIERIA S.A. | No. Certificado: | 18-0346 |
| Equipo: | ESTACIÓN TOTAL | | |
| Marca: | TRIMBLE | | |
| Modelo: | S3 2" DR | | |
| Número de Serie: | 91010232 | | |

GEO SERVICE RENT S.A.C. certifica que el equipo topográfico arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos (DIN 18723).

Además, Geo Service Rent S.A.C., servicio técnico autorizado del grupo Geo Systems, certifica que el instrumento descrito, ha sido calibrado en concordancia con los procedimientos de calibración establecidas por el fabricante

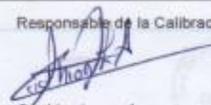
Patrón:

Cinta métrica, marca Yamayo, modelo Pro Stainless, número de serie R250104, certificado de calibración LLA-037-2018 emitido por Laboratorio de Longitud y Angulo – Dirección de Metrología – INACAL – Instituto Nacional de Calidad.

Estación Total marca Trimble, modelo M3 DR 1", número de serie D015282, Certificado de Calibración 152303001 emitido por el Centro Español de Metrología – CEM.

| | |
|---|---|
| Certificados: | Certificado de Centro de Servicio Autorizado por GEO SYSTEMS S.A.C. |
| Resultado de la calibración: | Se indican en la hoja 2 del presente Certificado de Servicio. |
| Condiciones ambientales de medición: | Temperatura: 25 °C con variaciones que no excedieron +0,5 °C Humedad Relativa: 58 % |
| Fecha de calibración: | 30/11/2018 |
| Lugar de calibración: | Centro de Servicio Técnico Autorizado – Geo Service Rent S.A.C. |
| Observaciones: | Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y numero de certificado La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. |

- Es responsabilidad del usuario establecer la fecha de una nueva calibración del instrumento. El tiempo de validez de los resultados contenidos en el presente documento depende tanto de las características del instrumento como de las prácticas para su manejo y uso.
- Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales.
- No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.

| | | | |
|--|---------------------|--|--|
| Sello  | Fecha 30/11/2018 | Servicio Técnico  Daniel Sanchez A. | Responsable de la Calibración  Christian Lopez A. |
|--|---------------------|--|--|

Página 1 de 2

Nivel de Ingeniero- TOPCON-AT-B4



Una empresa del grupo GEO SYSTEMS





Proveedor De Servicios Autorizado

Equipo de Calibración Utilizado:

El Set de Colimadores C5 es de la marca Pentax, con número de serie Z903720, distancia enfoque al infinito, con una distancia focal en 500mm. Apertura efectiva de 50mm y un campo de visión de 2°.

El Set de Colimadores Pentax contiene 2 telescopios horizontales apuntándose uno contra otro y una plataforma fija al centro. Cada colimador tiene un retículo en los extremos, los cuales se encuentran alineados. La verificación se realiza observando desde el retículo de un colimador hacia el retículo del colimador opuesto. Este equipo no requiere ser calibrado.

Procedimiento de Calibración Angular del Equipo:

Por medición del cierre angular en directa y en tránsito visando hacia un solo Colimador con el enfoque al infinito. Los valores consignados son el promedio de 10 mediciones.

Procedimiento de Calibración de Distancias:

Por medición comparación entre las medidas de distancias tomadas con el equipo y los valores de distancias patrón establecidas. Estos patrones fueron establecidos según procedimiento GSR-P-06 PATRON DE DISTANCIAS. Los valores consignados son el promedio de 10 mediciones.

Resultados Angulares

| ANGULOS | VALOR DEL PATRÓN | VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO | | ERROR MEDIDO | PRECISIÓN | RESULTADO |
|------------|------------------|-------------------------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| HORIZONTAL | 180°00'00" | 0°00'00" | 180°00'01" | +1" | ± 2" | OPERATIVO |
| | | 90°00'00" | 270°00'00" | 0" | ± 2" | |
| VERTICAL | 360°00'00" | 90°00'00" | 270°00'01" | +1" | ± 2" | OPERATIVO |

Resultados Distancias Inclínadas

| OBJETIVO | VALOR DEL PATRÓN | VALOR LEÍDO EN EL INSTRUMENTO | ERROR MEDIDO | PRECISIÓN | RESULTADO |
|-------------|------------------|-------------------------------|--------------|---------------|-----------|
| PRISMA P04 | 9.079 m | 9.079 m | 0 mm | ±(2mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| PRISMA P06 | 12.132 m | 12.133 m | +1 mm | ±(2mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| PRISMA P10 | 19.822 m | 19.822 m | 0 mm | ±(2mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR3 | 16.294 m | 16.294 m | 0 mm | ±(3mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR4 | 19.740 m | 19.739 m | -1 mm | ±(3mm + 2ppm) | OPERATIVO |
| TARJETA DR5 | 25.388 m | 25.388 m | 0 mm | ±(3mm + 2ppm) | OPERATIVO |



Fecha

30/11/2018

Servicio Técnico

Darwin Sanchez A.

Responsable de la Calibración

Cristhian Lopez A.

Página 2 de 2



DATOS DEL CLIENTE

OTORGADO A :
RUC/ DNI :

DATOS DEL EQUIPO

EQUIPO : NIVEL AUTOMATICO MARCA : TOPCON
MODELO : AT-B4 SERIE : WH5008

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

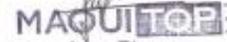
| Equipo/Marca | Valor de Patrón | Valor del Patrón | Precisión En 1 KM Doble de Nivelación | Error al Corregir |
|------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Colimador modelo LF-3C | 90°00'00" | 90°00'00" | +/- 1.0 mm | 00 mm en milímetros |

Por medio del cierre angular en directa y en tránsito enfocando al infinito a través del Colimador.

MAQUITOP S.A.C. A través de su Servicio Técnico **CERTIFICA** que el equipo en mención se encuentra totalmente revisado, controlado, calibrado y 100% operativo; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Standares internacionales establecidos.

MAQUITOP S.A.C. Ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el 11 de Junio del 2019.

Se expide el presente certificado de calibración, para los fines que estime conveniente.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Certificado Por:</p>   Juan Flores Servicio Técnico - DNI 29307229 |  Servicio Técnico TOPCONATB4 SN°: WH5008 F. Calibración : 11-Junio-19 Nro Certificado : 019-0000163 www.maquitop.com.pe / correo@maquitop.com.pe | <p>Fecha de Emisión del Certificado</p> <p style="text-align: center;">11 / Junio / 2019</p> |
|--|---|--|

DATOS: ESTE EQUIPO ANTES DE SALIR DE ALMACEN HA SIDO CHEQUEADO Y SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO, ES DE SU RESPONSABILIDAD EL ADECUADO CUIDADO, ESTA EMPRESA NO SE RESPONSABILIZA POR POSIBLES DAÑOS CAUSADOS POR UNA MALA MANIPULACION Y/O TRANSPORTE INAPROPIADO.



- Calle Panacurpa 302 Of. 305, Arequipa, Arequipa
- Av. Camino Real 353 Urbanización las Rosas Mz A Lote 17 Santiago de Surco - Lima



(54)- 235 368
978249028
969529603



Cliente@maquitop.com.pe



Matriz de consistencia:

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Variables y Dimensiones | Marco metodológico |
|--|---|---|--|---|
| <p>¿Qué característica deberá tener el diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario, para predio San Idelfonso-Sector Alto California – Virú – La Libertad?</p> | <p><u>General</u></p> <p>Realizar el Diseño de sistema de agua y Red de Alcantarillado Sanitario para el Predio San Idelfonso-Sector Alto California–Virú–La Libertad</p> <p><u>Específicos.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el estudio topográfico. • Realizar el estudio de suelos. • Diseño de sistema de agua potable. • Diseño red de alcantarillado sanitario. • Realizar el estudio de Costos y Presupuesto. • Realizar el estudio de impacto Ambiental. | <p>El Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California – Virú –La Libertad cumple con la normativa vigente.</p> | <p><u>Variable</u></p> <p>Diseño de sistema de agua y red de alcantarillado sanitario-predio san Idelfonso-Sector Alto California – Virú –La Libertad.</p> <p><u>Dimensiones</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio topográfico • Estudio de mecánica de suelos. • Estudio de costos presupuesto • Estudio de impacto ambiental. | <p><u>Método:</u> Cuantitativo</p> <p>Tipo de estudio: No experimental-descriptivo</p> <p><u>Esquema:</u></p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR M[M] --> Xi[Xi] Xi --> Oi[Oi] </pre> </div> <p>M= muestra</p> <p>Xi= Sistema de agua y red de alcantarillado</p> <p>Oi= resultados</p> |

Anexo 02: Panel fotográfico.

a) Toma de datos con GPS.



b) Servicios públicos actuales.



c) Sistema de Agua potable.



d) Sistema de Desagüe.



Calicata N°-01



Calicata N°-02



Calicata N°-03



Anexo 03: Levantamiento topográfico.

| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - UTM - WGS84 - 17S | | | | |
|--|--------------------|------------|----------|--------------------|
| Punto | COORDENADAS | | | Descripción |
| | N | E | Z | |
| 1 | 9069681.36 | 741741.213 | 60.885 | RA |
| 2 | 9069681.35 | 741741.22 | 60.885 | RA |
| 3 | 9069678.2 | 741746.462 | 60.849 | POSTE |
| 4 | 9069675.17 | 741749.195 | 60.91 | ESQ |
| 5 | 9069671.55 | 741755.075 | 61.01 | PARREFE |
| 6 | 9069637.78 | 741734.194 | 60.552 | ESQ |
| 7 | 9069628.97 | 741731.677 | 60.472 | ESQ |
| 8 | 9069585.48 | 741712.632 | 60.384 | ESQ |
| 9 | 9069583.64 | 741719.995 | 60.36 | ESQ |
| 10 | 9069573.42 | 741712.752 | 60.47 | VIA |
| 11 | 9069563.4 | 741708.946 | 60.435 | VIA |
| 12 | 9069563.4 | 741708.925 | 60.434 | VIA |
| 13 | 9069564.8 | 741703.212 | 60.427 | VIA |
| 14 | 9069571.96 | 741715.54 | 60.484 | VIA |
| 15 | 9069589.91 | 741715.832 | 60.196 | POSTE |
| 16 | 9069608.47 | 741723.921 | 60.266 | POSTE |
| 17 | 9069626.79 | 741731.975 | 60.613 | POSTE |
| 18 | 9069632.62 | 741734.857 | 60.445 | BZ |
| 19 | 9069654.2 | 741741.916 | 60.766 | POSTE |
| 20 | 9069636.47 | 741740.911 | 60.651 | QUIEBRE |
| 21 | 9069682.53 | 741753.215 | 61.175 | POSTE |
| 22 | 9069672.95 | 741755.645 | 60.994 | ESQ |
| 23 | 9069673.3 | 741754.646 | 60.833 | VERED |
| 24 | 9069674.5 | 741750.163 | 60.763 | VERED |
| 25 | 9069675.83 | 741749.884 | 60.856 | VERED |
| 26 | 9069681.88 | 741751.595 | 60.937 | ESQ |
| 27 | 9069695.15 | 741732.595 | 60.934 | ESQ |
| 28 | 9069696.49 | 741719.251 | 61.223 | POSTE |
| 29 | 9069699.62 | 741726.033 | 61.214 | ESQ |
| 30 | 9069695.5 | 741718.975 | 61.124 | PARREFE |
| 31 | 9069708.59 | 741712.711 | 61.191 | ESQ |
| 32 | 9069708.59 | 741712.712 | 61.173 | ESQ |
| 33 | 9069713.05 | 741706.127 | 61.355 | ESQ |
| 34 | 9069713.05 | 741706.13 | 61.35 | ESQ |
| 35 | 9069713.24 | 741694.469 | 61.244 | POSTE |
| 36 | 9069721.94 | 741692.789 | 61.185 | ESQ |
| 37 | 9069721.93 | 741692.784 | 61.192 | ESQ |
| 38 | 9069731.03 | 741667.98 | 61.318 | POSTE |

| | | | | |
|----|------------|------------|--------|---------|
| 39 | 9069730.91 | 741667.91 | 61.325 | POSTE |
| 40 | 9069767.65 | 741624.943 | 61.43 | ESQ |
| 41 | 9069767.65 | 741624.942 | 61.437 | ESQ |
| 42 | 9069749.25 | 741640.898 | 61.611 | POSTE |
| 43 | 9069780.48 | 741605.828 | 61.431 | ESQ |
| 44 | 9069766.04 | 741616.05 | 61.641 | POSTE |
| 45 | 9069785.92 | 741597.891 | 61.512 | ESQ |
| 46 | 9069795.19 | 741584.021 | 62.178 | ESQ |
| 47 | 9069793.75 | 741584.182 | 61.877 | POSTE |
| 48 | 9069788.13 | 741581.702 | 61.601 | POSTE |
| 49 | 9069790.5 | 741582.559 | 61.722 | BZ |
| 50 | 9069788.02 | 741581.783 | 61.572 | LÍMITE |
| 51 | 9069788.05 | 741581.78 | 61.565 | LÍMITE |
| 52 | 9069792.28 | 741581.938 | 61.75 | TN |
| 53 | 9069795.13 | 741577.313 | 61.932 | TN |
| 54 | 9069799.85 | 741576.803 | 62.001 | TN |
| 55 | 9069783.5 | 741598.133 | 61.488 | TN |
| 56 | 9069694.43 | 741757.244 | 61.261 | ESQ |
| 57 | 9069725.1 | 741777.155 | 61.401 | PARREFE |
| 58 | 9069750.86 | 741779.269 | 61.622 | ESQ |
| 59 | 9069771.91 | 741787.953 | 61.667 | ESQ |
| 60 | 9069830.68 | 741821.18 | 62.398 | ESQ |
| 61 | 9069835.22 | 741822.839 | 62.489 | TN |
| 62 | 9069836.81 | 741818.178 | 62.421 | LÍMITE |
| 63 | 9069833.33 | 741812.472 | 62.48 | ESQ |
| 64 | 9069833.35 | 741812.434 | 62.488 | ESQ |
| 65 | 9069828.2 | 741810.175 | 62.457 | ESQ |
| 66 | 9069705.88 | 741739.681 | 61.057 | ESQ |
| 67 | 9069724.37 | 741752.038 | 61.412 | ESQ |
| 68 | 9069710.25 | 741733.222 | 61.121 | ESQ |
| 69 | 9069728.86 | 741745.344 | 61.15 | ESQ |
| 70 | 9069719.21 | 741719.881 | 61.312 | ESQ |
| 71 | 9069723.76 | 741713.27 | 61.261 | ESQ |
| 72 | 9069744.52 | 741722.156 | 61.403 | ESQ |
| 73 | 9069732.65 | 741699.971 | 61.244 | ESQ |
| 74 | 9069751.18 | 741712.135 | 61.337 | ESQ |
| 75 | 9069763.6 | 741693.786 | 61.429 | ESQ |
| 76 | 9069767.72 | 741651.962 | 61.471 | ESQ |
| 77 | 9069771.72 | 741681.081 | 61.481 | ESQ |
| 78 | 9069771.74 | 741681.1 | 61.481 | ESQ |
| 79 | 9069777.88 | 741658.642 | 61.581 | ESQ |
| 80 | 9069777.88 | 741658.64 | 61.582 | ESQ |

| | | | | |
|-----|------------|------------|--------|---------|
| 81 | 9069797.76 | 741641.138 | 61.541 | ESQ |
| 82 | 9069808 | 741625.381 | 61.672 | ESQ |
| 83 | 9069810.04 | 741617.718 | 61.791 | ESQ |
| 84 | 9069820.78 | 741606.874 | 61.878 | LÍMITE |
| 85 | 9069820.15 | 741606.033 | 62.032 | LÍMITE |
| 86 | 9069737.1 | 741760.361 | 61.322 | ESQ |
| 87 | 9069754.03 | 741761.81 | 61.46 | ESQ |
| 88 | 9069784.99 | 741671.832 | 61.609 | ESQ |
| 89 | 9069790.09 | 741675.148 | 61.79 | ESQ |
| 90 | 9069800.08 | 741681.688 | 61.993 | ESQ |
| 91 | 9069805.15 | 741685.008 | 62.02 | ESQ |
| 92 | 9069793.93 | 741669.179 | 61.798 | ESQ |
| 93 | 9069809.03 | 741679.044 | 61.95 | ESQ |
| 94 | 9069815.06 | 741682.829 | 62.037 | ESQ |
| 95 | 9069846.83 | 741712.629 | 62.327 | ESQ |
| 96 | 9069832.67 | 741694.507 | 62.22 | ESQ |
| 97 | 9069842.65 | 741701.131 | 62.32 | ESQ |
| 98 | 9069858.78 | 741711.634 | 62.548 | ESQ |
| 99 | 9069866.21 | 741724.266 | 62.426 | ESQ |
| 101 | 9069882.31 | 741727.102 | 62.726 | ESQ |
| 102 | 9069779.94 | 741668.596 | 61.555 | ESQ |
| 103 | 9069877.89 | 741709.703 | 62.539 | ESQ |
| 104 | 9069884.95 | 741698.843 | 62.708 | ESQ |
| 105 | 9069860.4 | 741735.817 | 62.507 | ESQ |
| 106 | 9069861.84 | 741736.754 | 62.543 | ESQ |
| 107 | 9069899.38 | 741700.452 | 62.679 | ESQ |
| 108 | 9069857.99 | 741742.851 | 62.534 | ESQ |
| 109 | 9069913.65 | 741680.58 | 62.738 | LÍMITE |
| 110 | 9069904.08 | 741674.476 | 62.726 | LÍMITE |
| 111 | 9069838.94 | 741769.507 | 62.51 | ESQ |
| 112 | 9069849.92 | 741776.773 | 62.655 | ESQ |
| 113 | 9069839.5 | 741792.631 | 62.533 | ESQ |
| 114 | 9069839.5 | 741792.634 | 62.536 | ESQ |
| 115 | 9069836.02 | 741798.117 | 62.555 | ESQ |
| 116 | 9069831.7 | 741804.685 | 62.997 | ESQ |
| 117 | 9069831.69 | 741804.677 | 62.995 | ESQ |
| 118 | 9069831.69 | 741804.677 | 62.6 | ESQ |
| 119 | 9069828.95 | 741784.643 | 62.363 | ESQ |
| 120 | 9069890.9 | 741684.033 | 62.407 | PARREFE |
| 121 | 9069858.13 | 741764.169 | 62.557 | ESQ |
| 122 | 9069863.72 | 741767.734 | 62.3 | ESQ |
| 123 | 9069863.67 | 741767.726 | 62.703 | ESQ |

| | | | | |
|-----|------------|------------|--------|---------|
| 124 | 9069897.52 | 741737 | | 62.807 |
| 125 | 9069907.17 | 741743.202 | 62.882 | ESQ |
| 126 | 9069866.93 | 741796.713 | 62.729 | LÍMITE |
| 127 | 9069895.59 | 741774.306 | 62.778 | LÍMITE |
| 128 | 9069884.59 | 741782.931 | 62.724 | LÍMITE |
| 129 | 9069887.9 | 741780.214 | 62.822 | LÍMITE |
| 130 | 9069903.84 | 741756.377 | 63.078 | ESQ |
| 131 | 9069906.04 | 741759.617 | 63.131 | ESQ |
| 132 | 9069895.06 | 741774.296 | 62.984 | LÍMITE |
| 133 | 9069909.71 | 741764.912 | 63.149 | ESQ |
| 134 | 9069927.58 | 741751.839 | 63.446 | ESQ |
| 135 | 9069934.1 | 741764.989 | 63.325 | TN |
| 136 | 9069928.59 | 741801.586 | 63.439 | TN |
| 137 | 9069898.54 | 741783.477 | 63.102 | TN |
| 138 | 9069962.5 | 741725.521 | 63.826 | LÍMITE |
| 139 | 9069964.07 | 741721.892 | 63.585 | LÍMITE |
| 140 | 9069963.02 | 741722.976 | 63.666 | LÍMITE |
| 141 | 9069961.7 | 741724.315 | 63.647 | LÍMITE |
| 142 | 9069967.05 | 741730.6 | 63.681 | TN |
| 143 | 9069855.49 | 741780.304 | 62.622 | ESQ |
| 144 | 9069855.49 | 741780.31 | 62.619 | ESQ |
| 145 | 9069781.86 | 741603.823 | 61.467 | ESQ |
| 146 | 9069802.31 | 741620.529 | 61.742 | ESQ |
| 147 | 9069808.02 | 741625.363 | 61.812 | ESQ |
| 148 | 9069817.52 | 741633.016 | 62.169 | ESQ |
| 149 | 9069812.9 | 741629.303 | 62.01 | ESQ |
| 150 | 9069785.9 | 741597.838 | 61.409 | ESQ |
| 151 | 9069785.89 | 741597.84 | 61.502 | ESQ |
| 152 | 9069826.86 | 741640.696 | 62.042 | ESQ |
| 153 | 9069810.04 | 741617.697 | 61.737 | ESQ |
| 154 | 9069853.13 | 741662.788 | 62.203 | ESQ |
| 155 | 9069884.28 | 741678.721 | 62.468 | ESQ |
| 156 | 9069867.73 | 741673.911 | 62.329 | PARREFE |
| 157 | 9069899.45 | 741700.454 | 62.653 | ESQ |
| 158 | 9069877.7 | 741682.587 | 62.479 | ESQ |
| 159 | 9069905.98 | 741705.364 | 62.851 | ESQ |
| 160 | 9069833.85 | 741534.489 | 62.224 | TN |
| 161 | 9069925.26 | 741691.038 | 62.846 | LÍMITE |
| 162 | 9069929.71 | 741688.737 | 63.083 | TN |
| 163 | 9069927.48 | 741695.325 | 62.803 | LÍMITE |
| 164 | 9069920.22 | 741716.926 | 62.949 | HÍTO |
| 165 | 9069905.61 | 741724.338 | 62.648 | ESQ |

| | | | | |
|-----|------------|------------|--------|------|
| 166 | 9069913.72 | 741729.82 | 63.016 | HÍTO |
| 167 | 9069907.24 | 741743.168 | 62.942 | HÍTO |
| 168 | 9069986.59 | 741614.078 | 63.528 | TN |

Anexo 04: Estudio de Suelos.

Calicata N°01



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019

| Calicata | | Ubicación | Prof. Estrato | PROPIEDADES FÍSICAS | | | | | | | CLASIFICACIÓN | | PROPIEDADES MECÁNICAS | | | | | |
|----------|---------|--------------------|---------------|---------------------|---------|----------|----------|------|------|------|---------------|---------|--------------------------|-------|----------|---------|-------------------------|-----------------------------|
| N° | Estrato | | | % CH | % Finos | % Arenas | % Gravas | % LL | % LP | % IP | SUCS | AASHTO | MDS (g/cm ³) | OCH % | CBR 100% | CBR 95% | PU (g/cm ³) | Qadm. (Kg/cm ²) |
| C-1 | E-1 | RECREAC. PÚBLICA 3 | 1.50 m | 2.81 | 3.32 | 96.62 | 0.06 | NP | NP | NP | SP | A-3 (0) | - | - | - | - | - | |
| C-2 | E-1 | RECREAC. PÚBLICA 2 | 1.50 m | 1.13 | 1.91 | 97.32 | 0.77 | NP | NP | NP | SP | A-3 (0) | - | - | - | - | - | |
| C-3 | E-1 | RECREAC. PÚBLICA 1 | 1.50 m | 1.75 | 3.23 | 96.27 | 0.50 | NP | NP | NP | SP | A-3 (0) | - | - | - | - | - | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

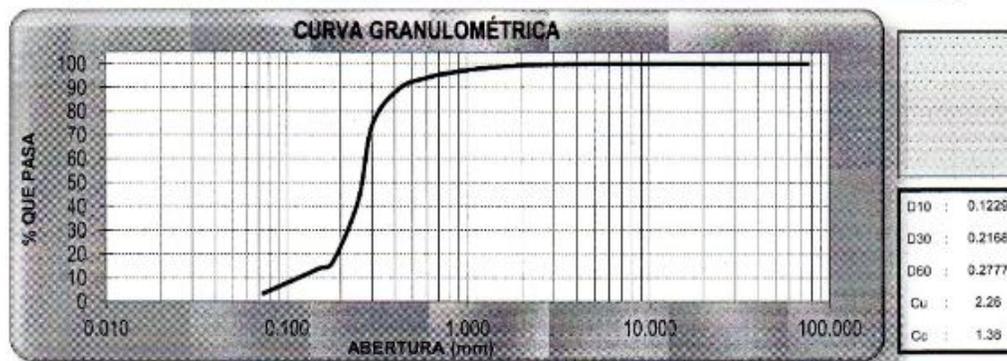
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1833.58

Peso perdido por lavado : 66.42

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad |
|--|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 2.81% |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Limites e Índices de Consistencia | | | | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | L. Líquido : NP |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | L. Plástico : NP |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Ind. Plasticidad : NP |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.33 | 0.02 | 0.02 | 99.98 | |
| Clasificación de la Muestra | | | | | | |
| No4 | 4.75 | 0.95 | 0.05 | 0.06 | 99.94 | Clas. SUCS : SP |
| No8 | 2.36 | 4.78 | 0.24 | 0.30 | 99.70 | Clas. AASHTO : A-3 (0) |
| No10 | 2.00 | 3.43 | 0.17 | 0.47 | 99.53 | |
| No16 | 1.18 | 30.43 | 1.52 | 2.00 | 98.01 | Descripción de la Muestra |
| No20 | 0.85 | 30.39 | 1.52 | 3.51 | 96.49 | SUCS: Arena mal graduada |
| No30 | 0.60 | 46.15 | 2.31 | 5.82 | 94.18 | AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno |
| No40 | 0.42 | 95.15 | 4.81 | 10.63 | 89.37 | |
| No60 | 0.30 | 302.62 | 15.13 | 25.76 | 74.24 | |
| No80 | 0.25 | 638.69 | 31.98 | 57.75 | 42.25 | |
| No100 | 0.18 | 817.48 | 25.87 | 83.62 | 16.38 | Tiene un % de finos de = 3.32% |
| No200 | 0.15 | 53.51 | 2.88 | 86.29 | 13.71 | |
| No200 | 0.074 | 207.69 | 10.38 | 96.68 | 3.32 | Descripción de la Calicata |
| < No200 | | 66.42 | 3.32 | 100.00 | 0.00 | C-1 : E-1 |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m |



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

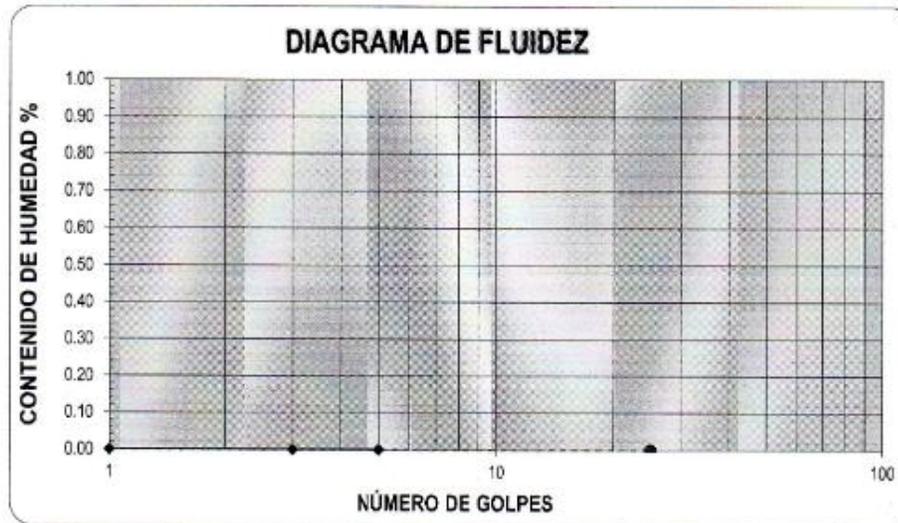
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----|----|-----------------|----|
| Descripción | Limite Líquido | | | Limite Plástico | |
| | NP | NP | NP | NP | NP |
| N° de golpes | | | | | |
| Peso de tara (g) | | | | | |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | | | | | |
| Peso tara + suelo seco (g) | | | | | |
| Contenido de Humedad % | NP | NP | NP | NP | NP |
| Limites % | NP | | | NP | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborede a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACDSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 3 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-------------------------------|-----|------------|------------|------------|
| Peso del tarro | (g) | 51.52 | 50.70 | 51.87 |
| Peso del tarro + suelo humedo | (g) | 170.70 | 172.59 | 177.39 |
| Peso del tarro + suelo seco | (g) | 167.27 | 169.47 | 173.93 |
| Peso del suelo seco | (g) | 115.75 | 118.77 | 122.06 |
| Peso del agua | (g) | 5.43 | 3.12 | 3.46 |
| % de humedad | (%) | 2.96 | 2.63 | 2.83 |
| % de humedad promedio | (%) | 2.81 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

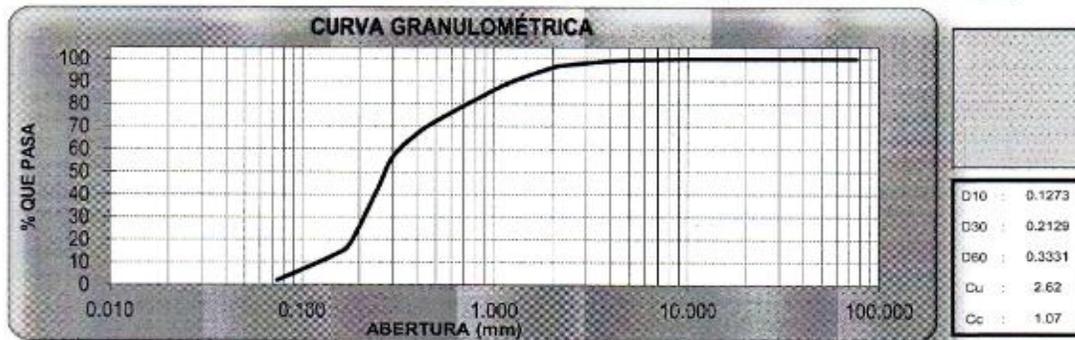
FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 2 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1961.83
 Peso perdido por lavado : 38.17

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad | |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|--|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 1.13% | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Líquido : NP |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | L Plástico : NP |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Ind. Plasticidad : NP | |
| 3/8" | 9.525 | 1.08 | 0.05 | 0.05 | 99.95 | Clasificación de la Muestra | |
| 1/4" | 6.350 | 6.00 | 0.30 | 0.35 | 99.65 | | Clas. SUCS : SP |
| No4 | 4.750 | 9.31 | 0.42 | 0.77 | 99.23 | | Clas. AASHTO : A-3 (0) |
| No8 | 2.360 | 36.92 | 2.00 | 2.77 | 97.23 | Descripción de la Muestra | |
| No10 | 2.000 | 21.00 | 1.05 | 3.82 | 96.18 | | SUCS: Arena mal graduada |
| No16 | 1.180 | 139.67 | 6.99 | 10.81 | 89.19 | | AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno |
| No20 | 0.850 | 125.73 | 6.29 | 17.10 | 82.90 | Tiene un % de finos de = 1.91% | |
| No30 | 0.600 | 136.75 | 6.84 | 23.93 | 76.07 | | |
| No40 | 0.420 | 158.28 | 7.81 | 31.75 | 68.25 | | |
| No50 | 0.300 | 228.05 | 11.40 | 43.15 | 56.85 | Descripción de la Calicata | |
| No60 | 0.250 | 280.91 | 14.05 | 57.20 | 42.81 | | C-2 : E-1 |
| No80 | 0.180 | 493.17 | 24.16 | 81.35 | 18.65 | | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m |
| No100 | 0.150 | 104.06 | 5.20 | 86.56 | 13.44 | | |
| No200 | 0.075 | 230.70 | 11.54 | 98.09 | 1.91 | | |
| < No200 | | 38.17 | 1.91 | 100.00 | 0.00 | | |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | | |



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
 CIP: 211074
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

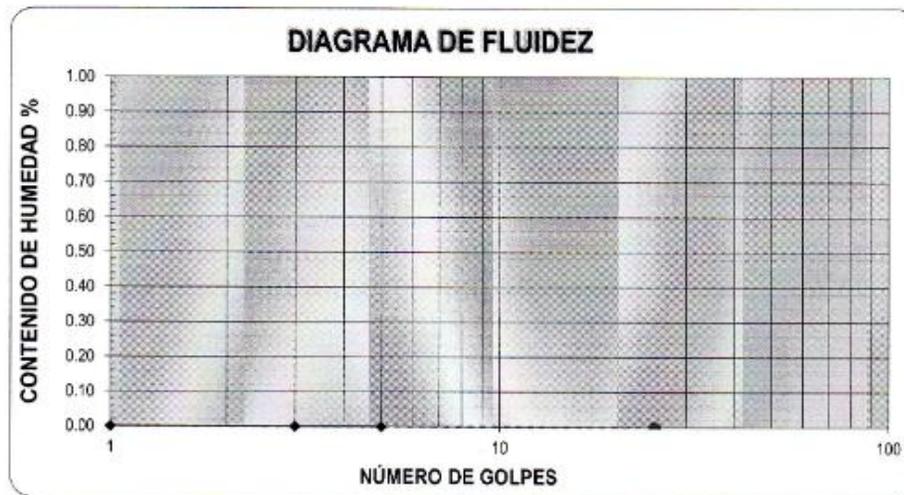
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / B-1 / RECREAC. PÚBLICA 2 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------|----|----|-----------------|----|
| Descripción | | Límite Líquido | | | Límite Plástico | |
| | | NP | NP | NP | NP | NP |
| N° de golpes | | NP | NP | NP | NP | NP |
| Peso de tara (g) | | | | | | |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | | | | | | |
| Peso tara + suelo seco (g) | | | | | | |
| Contenido de Humedad % | | NP | NP | NP | NP | NP |
| Límites % | | NP | | | NP | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 2 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 51.18 | 60.85 | 50.07 |
| Peso del tarro + suelo húmedo (g) | 184.99 | 193.67 | 192.35 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 183.51 | 192.08 | 190.73 |
| Peso del suelo seco (g) | 132.33 | 141.23 | 140.66 |
| Peso del agua (g) | 1.48 | 1.59 | 1.62 |
| % de humedad (%) | 1.12 | 1.13 | 1.15 |
| % de humedad promedio (%) | 1.13 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - OIL CARBAJAL, MANUEL

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

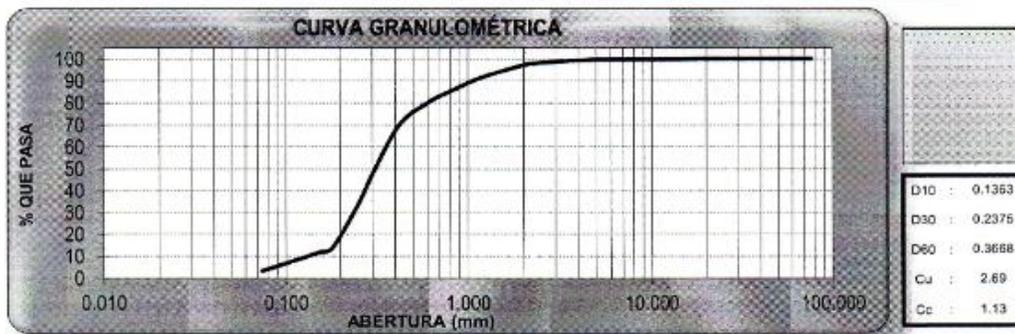
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1935.49

Peso perdido por lavado : 64.51

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | %Que Pasa | Contenido de Humedad |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|-----------|--|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 1.75% |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Límites e Índices de Consistencia |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | L. Líquido : NP |
| 3/4" | 19.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | L. Plástico : NP |
| 1/2" | 12.700 | 2.82 | 0.14 | 0.14 | 99.86 | Ind. Plasticidad : NP |
| 3/8" | 9.525 | 1.86 | 0.09 | 0.22 | 99.78 | Clasificación de la Muestra |
| 1/4" | 6.350 | 1.46 | 0.07 | 0.30 | 99.70 | |
| No4 | 4.750 | 4.11 | 0.21 | 0.50 | 99.50 | Clas. SUCS : SP |
| No8 | 2.350 | 27.67 | 1.38 | 1.89 | 98.11 | Clas. AASHTO : A-3 (0) |
| No10 | 2.000 | 17.92 | 0.90 | 2.78 | 97.22 | Descripción de la Muestra |
| No16 | 1.190 | 114.96 | 5.75 | 8.53 | 91.47 | |
| No20 | 0.850 | 204.06 | 10.20 | 13.73 | 86.27 | SUCS: Arena mal graduada |
| No30 | 0.600 | 128.96 | 6.45 | 20.18 | 79.82 | AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno |
| No40 | 0.420 | 203.92 | 10.20 | 30.38 | 69.62 | |
| No50 | 0.300 | 444.33 | 22.22 | 52.60 | 47.40 | Tiene un % de finos de = 3.23% |
| No60 | 0.250 | 261.77 | 13.09 | 65.69 | 34.31 | |
| No80 | 0.180 | 397.54 | 19.88 | 85.57 | 14.43 | Descripción de la Calicata |
| No100 | 0.150 | 43.44 | 2.17 | 87.74 | 12.26 | |
| No200 | 0.075 | 165.25 | 8.26 | 96.00 | 4.00 | C-3 : E-1 |
| < No200 | | 64.51 | 3.23 | 100.00 | 0.00 | Profundidad : 0.0 m - 1.50 m |
| Total | | 2000.00 | 100.00 | | | |



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Año de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

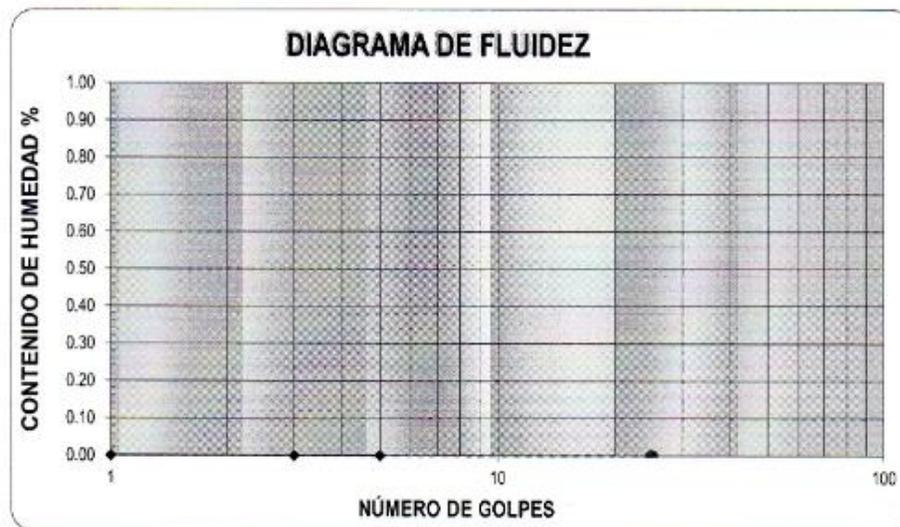
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

| | |
|--------------------|---|
| PROYECTO | : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD |
| SOLICITANTE | : ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL |
| RESPONSABLE | : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA |
| UBICACIÓN | : ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD |
| FECHA | : MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN) |
| MUESTRA | : C-3 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE) |

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----|----|-----------------|----|
| Descripción | Limite Líquido | | | Limite Plástico | |
| | N° de golpes | NP | NP | NP | NP |
| Peso de tara (g) | | | | | |
| Peso de tara + suelo húmedo (g) | | | | | |
| Peso tara + suelo seco (g) | | | | | |
| Contenido de Humedad % | NP | NP | NP | NP | NP |
| Limites % | NP | | | NP | |



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@uev_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

| | | |
|--------------------|---|---|
| PROYECTO | : | DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO - PREDIO SAN IDELFONSO - SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD |
| SOLICITANTE | : | ACOSTA VILLANUEVA, WILCER - GIL CARBAJAL, MANUEL |
| RESPONSABLE | : | ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA |
| UBICACIÓN | : | ALTO CALIFORNIA - VIRÚ - LA LIBERTAD |
| FECHA | : | MAYO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN) |
| MUESTRA | : | C-3 / E-1 / RECREAC. PÚBLICA 1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE) |

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

| Descripción | Muestra 01 | Muestra 02 | Muestra 03 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso del tarro (g) | 51.85 | 50.89 | 50.36 |
| Peso del tarro + suelo humedo (g) | 175.78 | 168.59 | 186.38 |
| Peso del tarro + suelo seco (g) | 173.62 | 166.55 | 184.10 |
| Peso del suelo seco (g) | 121.77 | 115.66 | 133.74 |
| Peso del agua (g) | 2.16 | 2.04 | 2.28 |
| % de humedad (%) | 1.77 | 1.76 | 1.70 |
| % de humedad promedio (%) | 1.75 | | |

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 05: Memoria de cálculo Red Agua.

Cálculo de la tasa de Crecimiento.

Método Aritmético-Rural.

| AÑOS | 1981 | 1993 | 2005 | 2007 |
|-----------|------|------|-------|-------|
| POBLACION | 8243 | 9784 | 13069 | 14102 |

Combinación de dos en dos

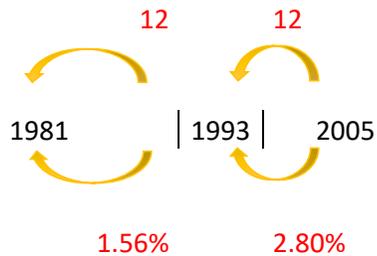
| | | t |
|------|------|----|
| 1981 | 1993 | 12 |
| 1981 | 2005 | 24 |
| 1981 | 2007 | 26 |
| 1993 | 2005 | 12 |
| 1993 | 2007 | 14 |
| 2005 | 2007 | 2 |

| | |
|-------|----|
| 1.56% | r1 |
| 2.44% | r2 |
| 2.73% | r3 |
| 2.80% | r4 |
| 3.15% | r5 |
| 3.95% | r6 |

Combinación de tres en tres

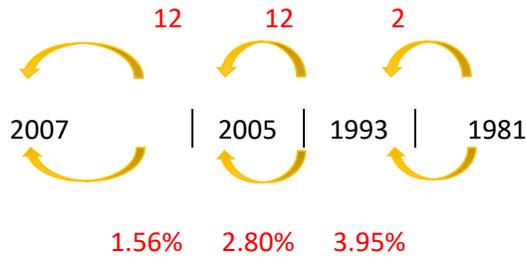
| | | |
|------|------|------|
| 1981 | 1993 | 2005 |
| 1981 | 2005 | 2007 |
| 1993 | 2005 | 2007 |
| 1981 | 1993 | 2007 |

| | |
|-------|-----|
| 2.18% | r7 |
| 2.56% | r8 |
| 2.96% | r9 |
| 2.42% | r10 |



Combinación de cuatro en cuatro

| | |
|------------|--------------|
| r11 | 2.31% |
|------------|--------------|



| Aplicación de mínimos cuadrados | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|----------|---------|-------|
| CENSO | POBLACIÓN | $x = t$ | $y = Pf$ | xy | x^2 |
| 1981 | 8243 | -26 | 8243 | -214318 | 676 |
| 1993 | 9784 | -14 | 9784 | -136976 | 196 |
| 2005 | 13069 | -2 | 13069 | -26138 | 4 |
| 2007 | 14102 | 0 | 14102 | 0 | 0 |
| TOTAL | | -42 | | -377432 | 876 |

| | |
|------------|--------|
| A | 14102 |
| B | 245.26 |
| r12 | 1.74 |

| CURVA CENSO | POBLACIÓN | | | | | DIFERENCIA ABSOLUTA |
|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|
| | 1981 | 1993 | 2005 | 2007 | Suma | |
| | 8243 | 9784 | 13069 | 14102 | 45198 | |
| P_{f1} | 10037 | 11577 | 13676 | 14102 | 49392 | 4194 |
| P_{f2} | 8629 | 10512 | 13446 | 14102 | 46689 | 1491 |
| P_{f3} | 8243 | 10199 | 13371 | 14102 | 45915 | -717 |
| P_{f4} | 8163 | 10133 | 13355 | 14102 | 45753 | 555 |
| P_{f5} | 7750 | 9784 | 13266 | 14102 | 44902 | -296 |
| P_{f6} | 6955 | 9079 | 13069 | 14102 | 43205 | 6187 |
| P_{f7} | 9004 | 10807 | 13513 | 14102 | 47426 | 2228 |
| P_{f8} | 8472 | 10386 | 13416 | 14102 | 46376 | 1178 |
| P_{f9} | 7966 | 9968 | 13313 | 14102 | 45348 | 150 |
| P_{f10} | 8661 | 10537 | 13452 | 14102 | 46752 | 1554 |
| P_{f11} | 8804 | 10651 | 13478 | 14102 | 47035 | 1837 |
| P_{f12} | 305 | 10651 | 3149 | 14102 | 28207 | 16991 |

| | |
|-------------|---------------|
| Pf=Po(1+rt) | |
| Año actual= | 2019 |
| Pf= | 18,428 |

Método Geométrico-Urbano.

Su ecuación es:

$$Pf = Po(1 + r)^t$$

PRIVINCIA: VIRU

| AÑO | POBLACIÓN |
|------|-----------|
| 1981 | 8243 |
| 1993 | 9784 |
| 2005 | 13069 |
| 2007 | 14102 |

r: tasa de crecimiento (%)

t: tiempo (años)

Po: población de último censo

Pt: población futura (habitantes)

COMBINACIÓN DE DOS EN DOS:

$$r_1 = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\left(\frac{1}{(P_2 - P_1)} \right)} - 1$$

| | | t |
|------|------|----|
| 1981 | 1993 | 12 |
| 1981 | 2005 | 24 |
| 1981 | 2007 | 26 |
| 1993 | 2005 | 12 |
| 1993 | 2007 | 14 |
| 2005 | 2007 | 2 |

| | |
|----|-------|
| r1 | 1.44% |
| r2 | 1.94% |
| r3 | 2.09% |
| r4 | 2.44% |
| r5 | 2.65% |
| r6 | 3.88% |

Combinación de tres en tres.

$$r_n = \left(r_1^{(P_2 - P_1)} \times r_2^{(P_3 - P_2)} \right)^{\left(\frac{1}{(P_2 - P_1) + (P_3 - P_2)} \right)}$$

| | | |
|------|------|------|
| 1981 | 1993 | 2005 |
| 1981 | 2005 | 2007 |
| 1993 | 2005 | 2007 |
| 1981 | 1993 | 2007 |

| | |
|-----|-------|
| r7 | 1.87% |
| r8 | 2.05% |
| r9 | 2.61% |
| r10 | 2.00% |

| CURVA CENSO | POBLACIÓN (HABITANTES) | | | | | Diferencia absoluta |
|----------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| | 1981 | 1993 | 2005 | 2007 | SUMA | |
| | 8243 | 9784 | 13069 | 14102 | 45198 | |
| P_{f1} | 9728 | 11546 | 13705 | 14102 | 49081 | -3883 |
| P_{f2} | 8559 | 10778 | 13571 | 14102 | 47010 | -1812 |
| P_{f3} | 8243 | 10561 | 13531 | 14102 | 46438 | -1240 |
| P_{f4} | 7531 | 10060 | 13438 | 14102 | 45131 | -67 |
| P_{f5} | 7152 | 9784 | 13384 | 14102 | 44423 | -775 |
| P_{f6} | 5245 | 8280 | 13069 | 14102 | 40696 | -4502 |
| P_{f7} | 8702 | 10874 | 13588 | 14102 | 47266 | -2068 |
| P_{f8} | 8331 | 10622 | 13542 | 14102 | 46597 | -1399 |
| P_{f9} | 7220 | 9834 | 13394 | 14102 | 44549 | -649 |
| P_{f10} | 8433 | 10692 | 13555 | 14102 | 46783 | -1585 |
| P_{f11} | 8466 | 10714 | 13559 | 14102 | 46841 | -1643 |
| P_{f12} | 7969 | 10371 | 13496 | 14102 | 45938 | -740 |

$$P_f = P_o(1+r)^t$$

| | |
|-------------|--------|
| Año actual= | 2017 |
| Pf= | 16,980 |

Determinación de la Población y Viviendas a Futuro

$$P_f = P_o(1 + rt)$$

| | | | |
|----------------------|------|-------|-----------------|
| Tasa de Crecimiento: | r = | 2.56% | |
| Población Inicial: | Po = | 850 | Habitantes |
| Densidad: | | 5.00 | Hab / Viviendas |
| | | 170 | |

| Año | | Población | Vivienda |
|------|------|-----------|----------|
| Base | 2019 | 850 | 170 |
| 0 | 2020 | 872 | 174 |
| 1 | 2021 | 893 | 179 |
| 2 | 2022 | 915 | 183 |
| 3 | 2023 | 937 | 187 |
| 4 | 2024 | 959 | 192 |
| 5 | 2025 | 980 | 196 |
| 6 | 2026 | 1002 | 200 |
| 7 | 2027 | 1024 | 205 |
| 8 | 2028 | 1046 | 209 |
| 9 | 2029 | 1067 | 213 |
| 10 | 2030 | 1089 | 218 |
| 11 | 2031 | 1111 | 222 |
| 12 | 2032 | 1132 | 226 |
| 13 | 2033 | 1154 | 231 |
| 14 | 2034 | 1176 | 235 |
| 15 | 2035 | 1198 | 240 |
| 16 | 2036 | 1219 | 244 |
| 17 | 2037 | 1241 | 248 |
| 18 | 2038 | 1263 | 253 |
| 19 | 2039 | 1284 | 257 |
| 20 | 2040 | 1306 | 261 |

Demanda de Agua del Proyecto.

Dotaciones:

| DOTACIONES: | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------|-----------|
| TIPO UBS | | | |
| ZONA | UBS CON ARRASTRE HIDR. | UBS CON COMPOSTERA | VENTILADO |
| COSTA | 110 | 80 | 60 |
| SIERRA | 100 | 70 | 50 |
| SELVA | 120 | 90 | 70 |
| INSTITUCIONES EDUCATIVAS | | | |
| INICIAL-PRIMARIA | 15 | lt/alumno/día | |
| SECUNDARIA | 30 | lt/alumno/día | |

Caudales de Diseño

a) Consumo Promedio Diario Anual (Qp)

$$Q_p = \frac{PfxDotación(lt)}{86\,400 (seg.)}$$

b) Pérdidas de Agua en el Sistema

Para sistemas nuevos: 25%

$$Q_{pp} = Q_m \times 1.25$$

c) Variaciones de Consumo

Máximo anual de la demanda diaria: 1.2 a 1.5 (k1)

Máximo anual de la demanda horaria: 1.5 a 3.0 (k2)

d) Caudal Máximo Diario (Qmd)

$$Q_{md} = k_1 \times Q_{pp}$$

| | |
|---------|-----|
| $k_1 =$ | 1.3 |
|---------|-----|

e) Caudal Máximo Horario (Qmh)

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_{pp}$$

| | |
|---------|---|
| $k_2 =$ | 2 |
|---------|---|

f) Caudal Máximo Maximorum (Qmm)

$$Q_{mm} = Q_{pp} \times k_1 \times k_2$$

| | |
|---------|-----|
| $k_1 =$ | 1.3 |
| $k_2 =$ | 2 |

Caudales de Diseño.

Dotación=90l/s

| Año | | Población | Viviendas | Qp | Qpp | Qmd | Qmh | Qmm | Volumen del Reservoirio (m3/dia) |
|-------------|-------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|
| Base | 2019 | 850 | 170 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 0 | 2020 | 872 | 174 | 0.91 | 1.14 | 1.476 | 2.271 | 2.952 | 24.525 |
| 1 | 2021 | 893 | 179 | 0.93 | 1.16 | 1.512 | 2.326 | 3.023 | 25.116 |
| 2 | 2022 | 915 | 183 | 0.95 | 1.19 | 1.549 | 2.383 | 3.098 | 25.734 |
| 3 | 2023 | 937 | 187 | 0.98 | 1.22 | 1.586 | 2.440 | 3.172 | 26.353 |
| 4 | 2024 | 959 | 192 | 1.00 | 1.25 | 1.623 | 2.497 | 3.247 | 26.972 |
| 5 | 2025 | 980 | 196 | 1.02 | 1.28 | 1.659 | 2.552 | 3.318 | 27.563 |
| 6 | 2026 | 1002 | 200 | 1.04 | 1.30 | 1.696 | 2.609 | 3.392 | 28.181 |
| 7 | 2027 | 1024 | 205 | 1.07 | 1.33 | 1.733 | 2.667 | 3.467 | 28.800 |
| 8 | 2028 | 1046 | 209 | 1.09 | 1.36 | 1.771 | 2.724 | 3.541 | 29.419 |
| 9 | 2029 | 1067 | 213 | 1.11 | 1.39 | 1.806 | 2.779 | 3.612 | 30.009 |
| 10 | 2030 | 1089 | 218 | 1.13 | 1.42 | 1.843 | 2.836 | 3.687 | 30.628 |
| 11 | 2031 | 1111 | 222 | 1.16 | 1.45 | 1.881 | 2.893 | 3.761 | 31.247 |
| 12 | 2032 | 1132 | 226 | 1.18 | 1.47 | 1.916 | 2.948 | 3.832 | 31.838 |
| 13 | 2033 | 1154 | 231 | 1.20 | 1.50 | 1.953 | 3.005 | 3.907 | 32.456 |
| 14 | 2034 | 1176 | 235 | 1.23 | 1.53 | 1.991 | 3.063 | 3.981 | 33.075 |
| 15 | 2035 | 1198 | 240 | 1.25 | 1.56 | 2.028 | 3.120 | 4.056 | 33.694 |
| 16 | 2036 | 1219 | 244 | 1.27 | 1.59 | 2.063 | 3.174 | 4.127 | 34.284 |
| 17 | 2037 | 1241 | 248 | 1.29 | 1.62 | 2.101 | 3.232 | 4.201 | 34.903 |
| 18 | 2038 | 1263 | 253 | 1.32 | 1.64 | 2.138 | 3.289 | 4.276 | 35.522 |
| 19 | 2039 | 1284 | 257 | 1.34 | 1.67 | 2.173 | 3.344 | 4.347 | 36.113 |
| 20 | 2040 | 1306 | 261 | 1.360 | 1.701 | 2.21 | 3.401 | 4.421 | 36.731 |

Parámetros Básicos para el Diseño.

PARÁMETROS BÁSICOS

| CARACTERÍSTICAS | AÑO BASE | AÑO 1 |
|---------------------------------------|------------|------------|
| Nº VIVIENDAS TOTALES | 170 | 179 |
| Nº Viviendas C/conexión domiciliaria | 0 | 179 |
| Nº Viviendas S/ conexión domiciliaria | 170 | 0 |
| Nº Viviendas C/conexión piletas | 0 | 0 |
| Cobertura de A.P (%) | 0 | 100 |
| Densidad (Hab./Viv.) | 5.00 | 5 |
| POBLACIÓN TOTAL | 850 | 893 |
| población C/Conexión domiciliaria | 0 | 893 |
| población abastecida con pileta | 0 | 0 |
| población S/Conexión de agua | 850 | 0 |
| población Demanda potencial | 850 | 0 |
| población Demanda efectiva | 850 | 0 |
| Nº I.E. (Inicial y Primaria) | 1 | 1 |
| Nº I.E. (Secundaria) | 0 | 0 |
| Otros Usos (Comedor) | 0 | 0 |
| Nº Alumnos (Inicial y Primaria) | 96 | 96 |
| Nº Alumnos (Secundaria) | 0 | 0 |
| Perdidas físicas (%) | 20 | 20 |
| Consumo con conexión domiciliaria | 100 | 100 |
| Consumo por pileta | 0 | 0 |
| Consumo I.E. (Inicial y primaria) | 15 | 15 |
| Consumo I.E. (Secundaria) | 0 | 0 |
| Factor máximo diario | 0 | 1,3 |
| Factor máximo horario | 0 | 2 |

Resumen General de Demandas.

| CUADRO GENERAL DE DEMANDA | | | CONEXIÓN DOMICILIARIA VIVIENDAS | | CONEXIÓN DOMICILIARIA (LOCALES, I.E y OTROS) | | | N° TOTAL CONEXIÓN DOMICILIARIA | CONSUMO | | | | | Q TOTAL | Qpp | Qmd | Qmh |
|---------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|--------------------|--|-----------------|-------|--------------------------------|-----------|-----|------------|-----------|----------|---------|------|------|------|
| Año | Población | Viviendas | C/Conexión Domiciliaria | C/Conexión Piletas | I.E. Inicial-Primaria | I.E. Secundaria | Otros | | Cobertura | Qp | Qp alumnos | Qp pileta | Qp Otros | | | | |
| Base | 2019 | 850 | 170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.02 | 0.00 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 2020 | 872 | 174 | 174 | 0 | 1 | 0 | 0 | 175 | 100 | 1.01 | 0 | 0 | 1.01 | 1.26 | 1.64 | 2.52 |
| 1 | 2021 | 893 | 179 | 179 | 0 | 1 | 0 | 0 | 180 | 100 | 1.03 | 0 | 0 | 1.03 | 1.29 | 1.68 | 2.58 |
| 2 | 2022 | 915 | 183 | 183 | 0 | 1 | 0 | 0 | 184 | 100 | 1.06 | 0 | 0 | 1.06 | 1.32 | 1.72 | 2.65 |
| 3 | 2023 | 937 | 187 | 187 | 0 | 1 | 0 | 0 | 188 | 100 | 1.08 | 0 | 0 | 1.08 | 1.36 | 1.76 | 2.71 |
| 4 | 2024 | 959 | 192 | 192 | 0 | 1 | 0 | 0 | 193 | 100 | 1.11 | 0 | 0 | 1.11 | 1.39 | 1.80 | 2.77 |
| 5 | 2025 | 980 | 196 | 196 | 0 | 1 | 0 | 0 | 197 | 100 | 1.13 | 0 | 0 | 1.13 | 1.42 | 1.84 | 2.84 |
| 6 | 2026 | 1002 | 200 | 200 | 0 | 1 | 0 | 0 | 201 | 100 | 1.16 | 0 | 0 | 1.16 | 1.45 | 1.88 | 2.90 |
| 7 | 2027 | 1024 | 205 | 205 | 0 | 1 | 0 | 0 | 206 | 100 | 1.19 | 0 | 0 | 1.19 | 1.48 | 1.93 | 2.96 |
| 8 | 2028 | 1046 | 209 | 209 | 0 | 1 | 0 | 0 | 210 | 100 | 1.21 | 0 | 0 | 1.21 | 1.51 | 1.97 | 3.03 |
| 9 | 2029 | 1067 | 213 | 213 | 0 | 1 | 0 | 0 | 214 | 100 | 1.23 | 0 | 0 | 1.23 | 1.54 | 2.01 | 3.09 |
| 10 | 2030 | 1089 | 218 | 218 | 0 | 1 | 0 | 0 | 219 | 100 | 1.26 | 0 | 0 | 1.26 | 1.58 | 2.05 | 3.15 |
| 11 | 2031 | 1111 | 222 | 222 | 0 | 1 | 0 | 0 | 223 | 100 | 1.29 | 0 | 0 | 1.29 | 1.61 | 2.09 | 3.21 |
| 12 | 2032 | 1132 | 226 | 226 | 0 | 1 | 0 | 0 | 227 | 100 | 1.31 | 0 | 0 | 1.31 | 1.64 | 2.13 | 3.28 |
| 13 | 2033 | 1154 | 231 | 231 | 0 | 1 | 0 | 0 | 232 | 100 | 1.34 | 0 | 0 | 1.34 | 1.67 | 2.17 | 3.34 |
| 14 | 2034 | 1176 | 235 | 235 | 0 | 1 | 0 | 0 | 236 | 100 | 1.36 | 0 | 0 | 1.36 | 1.70 | 2.21 | 3.40 |
| 15 | 2035 | 1198 | 240 | 240 | 0 | 1 | 0 | 0 | 241 | 100 | 1.39 | 0 | 0 | 1.39 | 1.73 | 2.25 | 3.47 |
| 16 | 2036 | 1219 | 244 | 244 | 0 | 1 | 0 | 0 | 245 | 100 | 1.41 | 0 | 0 | 1.41 | 1.76 | 2.29 | 3.53 |
| 17 | 2037 | 1241 | 248 | 248 | 0 | 1 | 0 | 0 | 249 | 100 | 1.44 | 0 | 0 | 1.44 | 1.80 | 2.33 | 3.59 |
| 18 | 2038 | 1263 | 253 | 253 | 0 | 1 | 0 | 0 | 254 | 100 | 1.46 | 0 | 0 | 1.46 | 1.83 | 2.38 | 3.65 |
| 19 | 2039 | 1284 | 257 | 257 | 0 | 1 | 0 | 0 | 258 | 100 | 1.49 | 0 | 0 | 1.49 | 1.86 | 2.41 | 3.72 |
| 20 | 2040 | 1306 | 261 | 261 | 0 | 1 | 0 | 0 | 262 | 100 | 1.51 | 0 | 0 | 1.51 | 1.89 | 2.46 | 3.79 |

Anexo 06: Memoria Cálculo Red Alcantarillando.

| Tramo | | Área Tributaria | | | | | Diseño Hidráulico | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-----------------|-------|-----------|----------------|-----------------------|-------------------|-------|-------|-------------|----------------|---------|------------|--------|-------|-------|------|------|-------|----------------------------------|
| | | Ha | | | | | Caudal | | | | | | | | | | | | | |
| De | A | Vivienda | | | Área Acumulada | Densidad de Población | q | Long | Pend | Diam Nommin | Diam. Interior | Ks | V >0.60m/s | Q | q/Q | v | Y | Y/D | F | Fuerza Tractiva |
| Bz. | Bz. | Área Propia | Otras | Area Acum | Total | Hab / Ha. | l/s | m | % | 200m m | m | m | m/s | l/s | | m/s | m | % | | $\tau \geq 15$ kg/m ² |
| BD-18 | BP-19 | 0.13 | | 0.13 | 0.13 | 2 | 1.5 | 30.52 | 13.10 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 9.28 | 241.42 | 0.006 | 3.083 | 0.01 | 5.5 | 11.98 | 0.85 |
| BD-19 | BD-20 | 0.13 | | 0.13 | 0.13 | 2 | 2.3 | 77.90 | 6.80 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 2.97 | 77.27 | 0.030 | 1.605 | 0.03 | 16.5 | 3.55 | 1.25 |
| BD-20 | BD-21 | 0.13 | 0.13 | 0.25 | 0.25 | 2 | 4.2 | 37.42 | 6.70 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 9.06 | 235.70 | 0.018 | 3.959 | 0.02 | 11.0 | 10.81 | 0.85 |
| BD-21 | BD-22 | 0.80 | 0.25 | 1.05 | 1.05 | 2 | 14.1 | 33.98 | 7.10 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 9.06 | 235.70 | 0.060 | 5.271 | 0.03 | 16.5 | 11.67 | 1.31 |
| BD-17 | BD-16 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 1.5 | 35.38 | 13.00 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 6.43 | 167.28 | 0.009 | 4.643 | 0.05 | 27.5 | 7.83 | 3.76 |
| BD-16 | BD-15 | 0.80 | 0.80 | 1.59 | 1.59 | 2 | 20.1 | 77.40 | 9.00 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 8.98 | 233.62 | 0.086 | 6.423 | 0.05 | 27.5 | 10.84 | 2.60 |
| BD-15 | BD-14 | 0.80 | 1.59 | 2.39 | 2.39 | 2 | 28.3 | 37.20 | 8.30 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 9.17 | 238.56 | 0.118 | 6.869 | 0.06 | 33.0 | 10.48 | 2.79 |
| BD-14 | BD-13 | 0.80 | 2.39 | 3.19 | 3.19 | 2 | 36.0 | 34.47 | 8.70 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 6.93 | 180.29 | 0.200 | 5.893 | 0.06 | 33.0 | 8.99 | 2.92 |
| BD-07 | BD-08 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 1.5 | 37.30 | 13.70 | 250-S8 | 0.227 | 1.5E-06 | 7.97 | 322.55 | 0.005 | 6.003 | 0.07 | 30.8 | 8.51 | 5.44 |
| BD-08 | BD-09 | 0.80 | 0.80 | 1.59 | 1.59 | 2 | 20.1 | 40.17 | 10.00 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 7.77 | 202.14 | 0.099 | 6.100 | 0.07 | 38.5 | 8.53 | 3.79 |
| BD-09 | BD-10 | 0.80 | 1.59 | 2.39 | 2.39 | 2 | 28.3 | 37.23 | 9.70 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 8.55 | 222.43 | 0.127 | 6.713 | 0.08 | 44.0 | 8.67 | 4.05 |
| BD-10 | BD-11 | 0.80 | 2.39 | 3.19 | 3.19 | 2 | 36.0 | 37.16 | 10.00 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 8.55 | 222.43 | 0.162 | 6.508 | 0.13 | 71.4 | 5.97 | 5.42 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|--------|-------|---------|------|--------|-------|-------|------|------|------|-------|
| BD-26 | BD-19 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 1.5 | 16.69 | 16.20 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 7.88 | 205.00 | 0.007 | 3.406 | 0.10 | 54.9 | 3.82 | 7.81 |
| BD-06 | BP-05 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 1.5 | 16.03 | 22.50 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 3.23 | 84.03 | 0.018 | 5.192 | 0.10 | 54.9 | 5.82 | 10.84 |
| BP-05 | BD-04 | 0.80 | 0.80 | 1.59 | 1.59 | 2 | 20.1 | 41.07 | 12.70 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 5.51 | 143.35 | 0.140 | 5.284 | 0.08 | 44.0 | 6.83 | 5.30 |
| BD-04 | BD-03 | 0.80 | 1.59 | 2.39 | 2.39 | 2 | 28.3 | 37.92 | 11.30 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 5.51 | 143.35 | 0.197 | 8.316 | 0.10 | 54.9 | 9.33 | 5.44 |
| BD-03 | BD-02 | 0.80 | 2.39 | 3.19 | 3.19 | 2 | 36.0 | 37.92 | 10.80 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 9.93 | 258.33 | 0.139 | 7.280 | 0.10 | 54.9 | 8.17 | 5.20 |
| BD-02 | BD-01 | 0.80 | 3.19 | 3.98 | 3.98 | 2 | 64.0 | 35.86 | 10.90 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 1.78 | 46.27 | 1.383 | 1.423 | 0.08 | 44.0 | 1.84 | 4.55 |
| BD-01 | BD-EXIST | 0.80 | 3.98 | 4.78 | 4.78 | 2 | 50.7 | 7.30 | 6.50 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 1.88 | 48.78 | 1.039 | 1.500 | 0.11 | 60.4 | 1.57 | 3.30 |
| BD-24 | BD-01 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 11.2 | 92.00 | 6.10 | 225-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 1.97 | 51.27 | 0.218 | 1.576 | 0.14 | 76.9 | 1.34 | 3.36 |
| BD-12 | BD-24 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 11.2 | 47.43 | 6.10 | 225-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 2.07 | 53.73 | 0.208 | 1.652 | 0.09 | 49.5 | 1.99 | 2.76 |
| BD-13 | BP-12 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 11.2 | 37.20 | 6.20 | 225-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 2.16 | 56.17 | 0.199 | 1.727 | 0.15 | 80.9 | 1.39 | 3.43 |
| BP-22 | BP-13 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 11.2 | 55.55 | 6.30 | 225-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 2.25 | 58.59 | 0.191 | 1.802 | 0.15 | 80.9 | 1.45 | 3.49 |
| BP-23 | BE-22 | 0.80 | | 0.80 | 0.80 | 2 | 1.5 | 16.67 | 16.20 | 225-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 2.34 | 61.00 | 0.025 | 1.876 | 0.15 | 80.9 | 1.51 | 8.97 |
| BP-25 | BE-02 | 0.80 | 20.00 | 20.80 | 20.80 | 2 | 20.0 | 44.00 | 8.60 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 0.60 | 15.61 | 1.281 | 1.100 | 0.09 | 51.9 | 1.28 | 4.00 |
| BP-11 | BE-25 | 1.60 | | 1.60 | 1.60 | 2 | 20.1 | 44.00 | 11.10 | 200-S8 | 0.182 | 1.5E-06 | 1.09 | 28.32 | 0.711 | 0.871 | 0.08 | 44.0 | 1.13 | 4.63 |
| BD-EXIST | | 1.60 | | 1.60 | 1.60 | 2 | 175.1 | 66.46 | | | | | | | | | | | | |

RESUMEN- RED DE ALCANTARILLADO

PROYECTO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ –LA LIBERTAD

Departamento: LA LIBERTAD

Provincia: VIRU

Distrito: VIRU

ALTO

Localidad: CALIFORNIA

| Ítem | Tipo Colector (*) | Jirón/Calle /Avenida | DADOS | Buzón de Inicio | | | | Buzón de Llegada | | | | Longitud del Tramo (m) | Metrado de Zanja (m) | Diámetro Nominal (mm) | Tipo de material | Altura Promedio (m) | Metrado de Tubería (m) | OBS | Metrado de Zanja (m) |
|------|-------------------|----------------------|-------|-----------------|---------------------|----------------------|------------|------------------|------------------------|----------------------|------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|---------------------|------------------------|-----|----------------------|
| | | | | Buzón N° | Cota Terreno (msnm) | Cota de Fondo (msnm) | Altura (m) | Buzón N° | Cota de Terreno (msnm) | Cota de Fondo (msnm) | Altura (m) | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|----------|---|-------|--------|--------|------|-------|--------|--------|------|-------|-------|-----|--------|------|-------|-----------|-------|
| 1.00 | 1 | CALLE 04 | 1 | BD-18 | 62.910 | 61.710 | 1.20 | BP-19 | 62.710 | 61.510 | 1.20 | 30.52 | 29.02 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 29.32 | TUB. PROY | 29.02 |
| 2.00 | 1 | CALLE 04 | 1 | BD-19 | 62.710 | 61.510 | 1.20 | BD-20 | 62.180 | 60.980 | 1.20 | 77.90 | 76.40 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 76.70 | TUB. PROY | 76.40 |
| 3.00 | 1 | CALLE 04 | 1 | BD-20 | 62.180 | 60.980 | 1.20 | BD-21 | 61.930 | 60.730 | 1.20 | 37.42 | 35.92 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 36.22 | TUB. PROY | 35.92 |
| 4.00 | 1 | CALLE 04 | 1 | BD-21 | 61.930 | 60.730 | 1.20 | BD-22 | 61.690 | 60.490 | 1.20 | 33.98 | 32.48 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 32.78 | TUB. PROY | 32.48 |
| 5.00 | 1 | CALLE 03 | 1 | BD-17 | 62.910 | 61.710 | 1.20 | BD-16 | 62.650 | 61.450 | 1.20 | 35.38 | 33.88 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 34.18 | TUB. PROY | 33.88 |
| 6.00 | 1 | CALLE 03 | 1 | BD-16 | 62.650 | 61.450 | 1.20 | BD-15 | 62.090 | 60.750 | 1.34 | 77.40 | 75.90 | 200 | PVC-UF | 1.27 | 76.20 | TUB. PROY | 75.90 |
| 7.00 | 1 | CALLE 03 | 1 | BD-15 | 62.090 | 60.750 | 1.34 | BD-14 | 61.830 | 60.440 | 1.39 | 37.20 | 35.70 | 200 | PVC-UF | 1.37 | 36.00 | TUB. PROY | 35.70 |
| 8.00 | 1 | CALLE 03 | 1 | BD-14 | 61.830 | 60.440 | 1.39 | BD-13 | 61.450 | 60.140 | 1.31 | 34.47 | 32.97 | 200 | PVC-UF | 1.35 | 33.27 | TUB. PROY | 32.97 |
| 9.00 | 1 | CALLE 02 | 1 | BD-07 | 62.850 | 61.650 | 1.20 | BD-08 | 62.540 | 61.340 | 1.20 | 37.30 | 35.80 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 36.10 | TUB. PROY | 35.80 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------|---|----------|--------|--------|------|----------|--------|--------|------|-------|----------------|----------------|--------|----------------|----------------|-----------|-------|
| 10.00 | 1 | CALLE 02 | 1 | BD-08 | 62.540 | 61.340 | 1.20 | BD-09 | 62.200 | 60.940 | 1.26 | 40.17 | 38.67 | 200 | PVC-UF | 1.23 | 38.97 | TUB. PROY | 38.67 |
| 11.00 | 1 | CALLE 02 | 1 | BD-09 | 62.200 | 60.940 | 1.26 | BD-10 | 61.890 | 60.580 | 1.31 | 37.23 | 35.73 | 200 | PVC-UF | 1.29 | 36.03 | TUB. PROY | 35.73 |
| 12.00 | 1 | CALLE 02 | 1 | BD-10 | 61.890 | 60.580 | 1.31 | BD-11 | 61.590 | 60.210 | 1.38 | 37.16 | 35.66 | 200 | PVC-UF | 1.35 | 35.96 | TUB. PROY | 35.66 |
| 13.00 | 1 | AVENIDA 1 | 1 | BD-26 | 62.780 | 61.480 | 1.30 | BD-19 | 62.710 | 61.510 | 1.20 | 16.69 | 15.19 | 200 | PVC-UF | 1.25 | 15.49 | TUB. PROY | 15.19 |
| 14.00 | 1 | CALLE 01 | 1 | BD-06 | 62.440 | 61.240 | 1.20 | BP-05 | 62.280 | 61.080 | 1.20 | 16.03 | 14.53 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 14.83 | TUB. PROY | 14.53 |
| 15.00 | 1 | CALLE 01 | 1 | BP-05 | 62.280 | 61.080 | 1.20 | BD-04 | 61.910 | 60.560 | 1.35 | 41.07 | 39.57 | 200 | PVC-UF | 1.28 | 39.87 | TUB. PROY | 39.57 |
| 16.00 | 1 | CALLE 01 | 1 | BD-04 | 61.910 | 60.560 | 1.35 | BD-03 | 61.530 | 60.130 | 1.40 | 37.92 | 36.42 | 200 | PVC-UF | 1.38 | 36.72 | TUB. PROY | 36.42 |
| 17.00 | 1 | CALLE 01 | 1 | BD-03 | 61.530 | 60.130 | 1.40 | BD-02 | 61.220 | 59.720 | 1.50 | 37.92 | 36.42 | 200 | PVC-UF | 1.45 | 36.72 | TUB. PROY | 36.42 |
| 18.00 | 1 | CALLE 01 | 1 | BD-02 | 61.220 | 59.720 | 1.50 | BD-01 | 60.880 | 59.330 | 1.55 | 35.86 | 34.36 | 200 | PVC-UF | 1.53 | 34.66 | TUB. PROY | 34.36 |
| 19.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BD-01 | 60.880 | 59.330 | 1.55 | BD-EXIST | 60.900 | 59.320 | 1.58 | 7.30 | 5.80 | 200 | PVC-UF | 1.57 | 6.10 | TUB. PROY | 5.80 |
| 20.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BD-24 | 61.090 | 59.620 | 1.47 | BD-01 | 60.880 | 59.330 | 1.55 | 47.43 | 45.93 | 200 | PVC-UF | 1.51 | 46.23 | TUB. PROY | 45.93 |
| 21.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BD-12 | 61.290 | 59.910 | 1.38 | BD-24 | 61.090 | 59.620 | 1.47 | 47.43 | 45.93 | 200 | PVC-UF | 1.43 | 46.23 | TUB. PROY | 45.93 |
| 22.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BD-13 | 61.450 | 60.140 | 1.31 | BP-12 | 61.290 | 59.910 | 1.38 | 37.20 | 35.70 | 200 | PVC-UF | 1.35 | 36.00 | TUB. PROY | 35.70 |
| 23.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BP-22 | 61.690 | 60.490 | 1.20 | BP-13 | 61.450 | 60.140 | 1.31 | 55.55 | 54.05 | 200 | PVC-UF | 1.26 | 54.35 | TUB. PROY | 54.05 |
| 24.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BP-23 | 61.760 | 60.560 | 1.20 | BE-22 | 61.690 | 60.490 | 1.20 | 16.67 | 15.17 | 200 | PVC-UF | 1.20 | 15.47 | TUB. PROY | 15.17 |
| 25.00 | 1 | CALLE 06A | 2 | BP-25 | 61.390 | 60.100 | 1.29 | BE-02 | 61.220 | 59.720 | 1.50 | 44.00 | 42.50 | 201 | PVC-UF | 1.40 | 42.80 | TUB. PROY | 42.50 |
| 26.00 | 2 | CALLE 06A | 3 | BP-11 | 61.590 | 60.210 | 1.38 | BE-25 | 61.390 | 60.100 | 1.29 | 44.00 | 42.50 | 202 | PVC-UF | 1.34 | 42.80 | TUB. PROY | 42.50 |
| 27.00 | 1 | CALLE 05 | 1 | BD-EXIST | 60.900 | 59.320 | 1.58 | | | | | 66.46 | 64.96 | 200 | PVC-UF | 0.79 | 65.26 | TUB. PROY | 64.96 |
| TOTALES= | | | | | | | | | | | | | 1067.66 | 1027.16 | | 1035.26 | 1027.16 | | |

Anexo 07: Costos y Presupuestos.

Resumen Metrados Red de Agua Potable.

SUSTENTO DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ –LA LIBERTAD

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE VIRÚ

AGUA POTABLE

FECHA: Jun-19

RED DE AGUA POTABLE

1 OBRAS PROVISIONALES

1.01 ALMACÉN DE OBRA GENERAL

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Almacén | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| | | | | | | APROX. = 1.00 |

1.02 CASETA PARA GUARDIANIA

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Almacén | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| | | | | | | APROX. = 1.00 |

1.03 CARTEL DE OBRA 3.60 X 4.00M

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Almacén | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| | | | | | APROX. = | 1.00 |

1.04 CONTENEDOR, INODORO, LAVATORIO

UNIDAD: mes

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (mes) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Almacén | 1.00 | 4.00 | | | 4.00 | 4.00 |
| TOTAL: | | | | | | 4.00 |
| | | | | | APROX. = | 4.00 |

1.05 COMEDOR PERSONAL OBRERO

UNIDAD: glb

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (glb) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Almacén | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| | | | | | APROX. = | 1.00 |

2 OBRAS PRELIMINARES

2.01 TRASLADO MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS A OBRA GENERAL

UNIDAD: glb

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (glb) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| APROX. = | | | | | | 1.00 |

2.02 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

UNIDAD: m2

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m2) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | 7.20 | | 1215.36 | 11472.01 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | 7.20 | | 1344.82 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | 7.20 | | 1328.04 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | 7.20 | | 1294.70 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | 7.20 | | 1470.82 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | 7.20 | | 1274.90 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | 7.20 | | 580.61 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | 7.20 | | 527.76 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | 7.20 | | 344.38 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | 13.20 | | 2090.62 | |
| TOTAL: | | | | | | |
| APROX. = | | | | | | 11,472.01 |

2.03 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|-------------|-----------------------|--------------|------------|------------|---|--|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | | (m) (2) | (m) (3) | (m) (4) | | |
| Calle 1 | | | | | 166.67 | |
| tramo 1 | 1.00 | 31.36 | | | 31.36 | |
| tramo 2 | 1.00 | 37.93 | | | 37.93 | |
| tramo 3 | 1.00 | 37.96 | | | 37.96 | |
| tramo 4 | 1.00 | 37.94 | | | 37.94 | |
| tramo 5 | 1.00 | 21.48 | | | 21.48 | |
| Calle 2 | | | | | 187.42 | |
| tramo 1 | 1.00 | 30.79 | | | 30.79 | |
| tramo 2 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 3 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 4 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 5 | 1.00 | 45.03 | | | 45.03 | |
| Calle 3 | | | | | 183.00 | |
| tramo 1 | 1.00 | 30.29 | | | 30.29 | |
| tramo 2 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 3 | 1.00 | 74.40 | | | 74.40 | |
| tramo 4 | 1.00 | 41.11 | | | 41.11 | |
| Calle 4 | | | | | 176.35 | |
| tramo 1 | 1.00 | 29.74 | | | 29.74 | |
| tramo 2 | 1.00 | 37.42 | | | 37.42 | |
| tramo 3 | 1.00 | 74.84 | | | 74.84 | |
| tramo 4 | 1.00 | 34.35 | | | 34.35 | |
| Calle 5 | | | | | 204.06 | |
| tramo 1 | 1.00 | 17.92 | | | 17.92 | |
| tramo 2 | 1.00 | 55.36 | | | 55.36 | |
| tramo 3 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 4 | 1.00 | 93.58 | | | 93.58 | |
| Calle 6A | | | | | 176.87 | |
| tramo 1 | 1.00 | 52.13 | | | 52.13 | |
| tramo 2 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |

| | | | | | | |
|----------------------|------|-------|--|--|-------|-----------------------------|
| tramo 3 | 1.00 | 87.54 | | | 87.54 | |
| Calle 6B tramo 1 | 1.00 | 80.11 | | | 80.11 | 80.11 |
| Calle 6C tramo 1 | 1.00 | 72.70 | | | 72.70 | 72.70 |
| Calle 7 tramo 1 | 1.00 | 48.08 | | | 48.08 | 48.08 |
| Avenida 1 tramo 1 | 1.00 | 40.02 | | | 40.02 | 142.48 |
| tramo 2 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| tramo 3 | 1.00 | 65.26 | | | 65.26 | |
| TOTAL: | | | | | | 1,437.74 |
| | | | | | | APROX. = 1,437.74 |

3 SEÑALIZACIÓN PARA TRANSITO

3.01 CINTA PLASTICA, SEÑALIZACIÓN

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES SQ' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4)) |
|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|---|---|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANC HO (m) (3) | ALT O (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 1437.74 | | | 1437.74 | 1437.74 |
| TOTAL: | | | | | | 1,437.74 |
| | | | | | | APROX. = 1,437.74 |

3.02 TRANQUERA DE MADERA 1.20 X 1.20M. P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 6.00 | | | 6.00 | 6.00 |
| TOTAL: | | | | | | 6.00 |
| | | | | | | APROX. = 6.00 |

3.03 PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 10.00 | | | 10.00 | 10.00 |
| TOTAL: | | | | | | 10.00 |
| | | | | | | APROX. = 10.00 |

3.04 SEÑALIZACIÓN NOCTURNA

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 20.00 | | | 20.00 | 20.00 |
| TOTAL: | | | | | | 20.00 |
| | | | | | | APROX. = 20.00 |

3.05 CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 8.00 | | | 8.00 | 8.00 |
| TOTAL: | | | | | | 8.00 |
| | | | | | | APROX. = 8.00 |

4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS CON EQUIPO P/AGUA POTABLE

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m²) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Calle 1 | 1.00 | 166.67 | | | 166.67 | 1437.74 |
| Calle 2 | 1.00 | 187.42 | | | 187.42 | |
| Calle 3 | 1.00 | 183.00 | | | 183.00 | |
| Calle 4 | 1.00 | 176.35 | | | 176.35 | |
| Calle 5 | 1.00 | 204.06 | | | 204.06 | |
| Calle 6A | 1.00 | 176.87 | | | 176.87 | |
| Calle 6B | 1.00 | 80.11 | | | 80.11 | |
| Calle 6C | 1.00 | 72.70 | | | 72.70 | |
| Calle 7 | 1.00 | 48.08 | | | 48.08 | |
| Avenida 1 | 1.00 | 142.48 | | | 142.48 | |
| TOTAL: | | | | | | |
| | | | | | | APROX. = 1,437.74 |

4.02 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal | 1.00 | 1437.74 | | | 1437.74 | 1437.74 |
| TOTAL: | | | | | | 1,437.74 |
| | | | | | APROX. = | 1,437.74 |

4.03 CAMA DE APOYO, e=0.10m

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m³) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal | 1.00 | 1437.74 | | | 1437.74 | 1437.74 |
| TOTAL: | | | | | | 1,437.74 |
| | | | | | APROX. = | 1,437.74 |

4.04 RELLENO COMPACTADO ZANJAS CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|--|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal | 1.00 | 1437.74 | | | 1437.74 | 1437.74 |
| TOTAL: | | | | | | 1,437.74 |
| | | | | | APROX. = | 1,437.74 |

4.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARG/VOLQ. DIST.
 APROX. 5KM

UNIDAD: m³

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANC HO (m) (3) | ALT O (m) (4) | | |
| Eliminación | 1.00 | 1437.74 | 1.25 | | 1797.18 | 359.44 |
| RELLENO COMPACTADO ZANJAS CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO | 1.00 | 1437.74 | 1.00 | - 1.00 | -1437.74 | |
| TOTAL: | | | | | | 359.44 |
| | | | | | APROX. = | 359.44 |

5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

5.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA PVC ISO 4422 C-10 DN
 90mm (aducc)

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANC HO (m) (3) | ALT O (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal | 1.00 | 528.55 | | | 528.55 | 528.55 |
| TOTAL: | | | | | | 528.55 |
| | | | | | APROX. = | 528.55 |

5.02 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERÍA PVC ISO 4422 C-10 DN
 63mm (dist)

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANC HO (m) (3) | ALT O (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal, calle 5 | 1.00 | 204.06 | | | 204.06 | 204.06 |
| TOTAL: | | | | | | 204.06 |
| | | | | | APROX. = | 204.06 |

5.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ISO 4422 C-10 DN
50mm (dist)

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES SQ' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|------------------------|--------------|------------|------------|---|--|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | | (m) (2) | (m) (3) | (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal, calle 5 | 1.00 | 1233.68 | | | 1233.68 | 1233.68 |
| TOTAL: | | | | | | 1,233.68 |
| | | | | | APROX. = | 1,233.68 |

5.04 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DN
90MM

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES SQ' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|------------------------|--------------|------------|------------|---|--|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | | (m) (2) | (m) (3) | (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal (Aducc) | 1.00 | 528.55 | | | 528.55 | 528.55 |
| TOTAL: | | | | | | 528.55 |
| | | | | | APROX. = | 528.55 |

5.05 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DN
63MM

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES SQ' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|------------------------|--------------|------------|------------|---|--|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | | (m) (2) | (m) (3) | (m) (4) | | |
| Tubería matriz - red principal (Aducc) | 1.00 | 204.06 | | | 204.06 | 204.06 |
| TOTAL: | | | | | | 204.06 |
| | | | | | APROX. = | 204.06 |

5.06 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DN 50MM

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-----------------|-----------------|--------------|-------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | | |
| Tubería matriz - red principal (Aducc) | 1.00 | 1233.68 | | | 1233.68 | 1233.68 |
| TOTAL: | | | | | | 1,233.68 |
| APROX. = | | | | | | 1,233.68 |

6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

6.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS RED DE AGUA

UNIDAD: glb

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (glb) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|--|--|
| | | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | | |
| Tubería matriz - red principal N.º 01 | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| APROX. = | | | | | | 1.00 |

7 VALVULAS Y OTROS

7.01 SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB. 90MM.

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-----------------|-----------------|--------------|-------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | | |
| Tubería matriz - red principal (aducc) | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | 1.00 |
| TOTAL: | | | | | | 1.00 |
| APROX. = | | | | | | 1.00 |

7.02 SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB.
63MM.

UNIDAD: unid)

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL | TOTAL |
|--|----------------------------|--------------|-----------|----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
| Tubería matriz - red principal (aducc) | 1.00 | 4.00 | | | 4.00 | 4.00 |
| TOTAL: | | | | | | 4.00 |
| APROX. = | | | | | | 4.00 |

7.03 SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB.
50MM.

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL | TOTAL |
|--|----------------------------|--------------|-----------|----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
| Tubería matriz - red principal (aducc) | 1.00 | 14.00 | | | 14.00 | 14.00 |
| TOTAL: | | | | | | 14.00 |
| APROX. = | | | | | | 14.00 |

7.04 INSTALACION DE VALVULAS

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECE S Q' REPIT E | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL | TOTAL |
|--|----------------------------|--------------|-----------|----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | LONGI TUD | ANC HO | ALT O | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
| Tubería matriz - red principal (aducc) | 1.00 | 19.00 | | | 19.00 | 19.00 |
| TOTAL: | | | | | | 19.00 |
| APROX. = | | | | | | 19.00 |

8 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

8.01 DADOS DE ANCLAJE VALVULAS Y ACCESORIOS

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES S Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-------------------------|---------------------|------------------|-----------------|---|---|
| | | LONGI TUD (m) | ANC HO (m) | ALT O (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Tubería matriz - red principal (aducc) | 1.00 | 38.00 | | | 38.00 | 38.00 |
| TOTAL: | | | | | | 38.00 |
| APROX. = | | | | | | 38.00 |

9 CONEXIONES DOMICILIARIAS

9.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CONEX. DE AGUA POTABLE

UNIDAD: m³

| DESCRIPCIÓN | VECES S Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---------------|-------------------------|---------------------|------------------|-----------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) | ANC HO (m) | ALT O (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Calle 1 | 5.00 | 1.50 | | | 7.50 | 681.50 |
| Calle 2 | 9.00 | 1.50 | | | 13.50 | |
| | 22.00 | 6.50 | | | 143.00 | |
| Calle 3 | 19.00 | 1.50 | | | 28.50 | |
| | 6.00 | 6.50 | | | 39.00 | |
| Calle 4 | 24.00 | 1.50 | | | 36.00 | |
| | 18.00 | 6.50 | | | 117.00 | |
| Calle 5 | 10.00 | 1.50 | | | 15.00 | |
| Calle 6A | 13.00 | 1.50 | | | 19.50 | |
| | 10.00 | 6.50 | | | 65.00 | |
| Calle 6B | 8.00 | 1.50 | | | 12.00 | |
| | 5.00 | 6.50 | | | 32.50 | |
| Calle 6C | 5.00 | 1.50 | | | 7.50 | |
| | 5.00 | 6.50 | | | 32.50 | |
| Calle 7 | 1.00 | 1.50 | | | 1.50 | |
| | 6.00 | 6.50 | | | 39.00 | |
| Avenida 1 | 10.00 | 1.50 | | | 15.00 | |
| | 5.00 | 11.50 | | | 57.50 | |
| TOTAL: | 181.00 | | | | | |
| APROX. = | | | | | | 681.50 |

9.02 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA CONEX. DOMIC.

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4))x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4)) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 681.50 | | | 681.50 | 681.50 |
| TOTAL: | | | | | | 681.50 |
| APROX. = | | | | | | 681.50 |

9.03 CAMA DE APOYO, E= 0.10M

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4)) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 681.50 | | | 681.50 | 681.50 |
| TOTAL: | | | | | | 681.50 |
| APROX. = | | | | | | 681.50 |

9.04 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC PN 10 DE 1/2"

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4)) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 681.50 | | | 681.50 | 681.50 |
| TOTAL: | | | | | | 681.50 |
| APROX. = | | | | | | 681.50 |

9.05 RELLENO DE ZANJAS PARA CONEX. DOMICILIARIAS

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|-----------------|-------------|-------|------|--|--|
| | | LONGITUD | ANCHO | ALTO | | |
| | | (m) | (m) | (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 681.50 | | | 681.50 | 681.50 |
| TOTAL: | | | | | | 681.50 |
| | | | | | | APROX. = 681.50 |

9.06 PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|-----------------|-------------|-------|------|--|--|
| | | LONGITUD | ANCHO | ALTO | | |
| | | (m) | (m) | (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 681.50 | | | 681.50 | 681.50 |
| TOTAL: | | | | | | 681.50 |
| | | | | | | APROX. = 681.50 |

9.07 CAJA DE CONCRETO (INCLUYE INSTALACIÓN)

UNIDAD: u

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|-----------------|-------------|-------|------|--|--|
| | | LONGITUD | ANCHO | ALTO | | |
| | | (m) | (m) | (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 181.00 | | | 181.00 | 181.00 |
| TOTAL: | | | | | | 181.00 |
| | | | | | | APROX. = 181.00 |

9.08 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MICRO MEDIDOR DE AGUA

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 181.00 | | | 181.00 | 181.00 |
| TOTAL: | | | | | | 181.00 |
| APROX. = | | | | | | 181.00 |

9.09 EMPALME DE CONEX. DOMICILIARIA A RED DE AGUA

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|--------------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria | 1.00 | 181.00 | | | 181.00 | 181.00 |
| TOTAL: | | | | | | 181.00 |
| APROX. = | | | | | | 181.00 |

Resumen Metrados Red de Alcantarillado

SUSTENTO DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA – VIRÚ –LA LIBERTAD

PROPIETARIO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE VIRU
ALCANTARILLADO

FECHA: Jun-19

02 ALCANTARILLADO

1.00 TRABAJOS PRELIMINARES

1.01 TRAZOS Y REPLANTEOS INICIAL DE REDES Y CONEXIONES

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL | TOTAL |
|--|--------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Calle 1 (desde progresiva 0+000 hasta 0+168.80) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 | | | | | | 168.80 |
| De BZ1 a BZ2 | 1.00 | 35.86 | | | 35.86 | |
| De BZ2 a BZ3 | 1.00 | 37.92 | | | 37.92 | |
| De BZ3 a BZ4 | 1.00 | 37.92 | | | 37.92 | |
| De BZ4 a BZ5 | 1.00 | 41.07 | | | 41.07 | |
| De BZ5 a BZ6 | 1.00 | 16.03 | | | 16.03 | |
| Calle 2 (desde progresiva 0+000 hasta 0+186.78) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 | | | | | | 186.78 |
| De BZ7 a BZ8 | 1.00 | 37.30 | | | 37.30 | |
| De BZ8 a BZ9 | 1.00 | 40.17 | | | 40.17 | |
| De BZ9 a BZ10 | 1.00 | 37.23 | | | 37.23 | |
| De BZ10 a BZ11 | 1.00 | 37.16 | | | 37.16 | |
| De BZ11 a BZ12 | 1.00 | 34.92 | | | 34.92 | |
| Calle 3 (desde progresiva 0+000 hasta 0+184.45) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 | | | | | | 184.45 |
| De BZ13 a BZ14 | 1.00 | 34.47 | | | 34.47 | |
| De BZ14 a BZ15 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| De BZ15 a BZ16 | 1.00 | 77.40 | | | 77.40 | |
| De BZ16 a BZ17 | 1.00 | 35.38 | | | 35.38 | |

| | | | | | | |
|--|------|-------|--|--|-------|-----------------------------|
| Calle 4 (desde progresiva 0+000 hasta 0+179.82) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ18 a BZ19 | 1.00 | 30.52 | | | 30.52 | 179.82 |
| De BZ19 a BZ20 | 1.00 | 77.90 | | | 77.90 | |
| De BZ20 a BZ21 | 1.00 | 37.42 | | | 37.42 | |
| De BZ21 a BZ22 | 1.00 | 33.98 | | | 33.98 | |
| Calle 5 (desde progresiva 0+000 hasta 0+204.28) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ23 a BZ22 | 1.00 | 16.67 | | | 16.67 | |
| De BZ22 a BZ13 | 1.00 | 55.55 | | | 55.55 | |
| De BZ13 a BZ12 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| De BZ12 a BZ24 | 1.00 | 47.43 | | | 47.43 | |
| De BZ24 a BZ1 | 1.00 | 47.43 | | | 47.43 | |
| Calle 6A (desde progresiva 0+000 hasta 0+177.07) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ2 a BZ25 | 1.00 | 44.00 | | | 44.00 | 177.07 |
| De BZ25 a BZ11 | 1.00 | 44.00 | | | 44.00 | |
| De BZ11 a BZ14 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| De BZ14 a BZ21 | 1.00 | 51.87 | | | 51.87 | |
| Calle 6B (desde progresiva 0+000 hasta 0+80.64) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ3 a BZ10 | 1.00 | 80.64 | | | 80.64 | 80.64 |
| Calle 6C (desde progresiva 0+000 hasta 0+73.30) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ4 a BZ9 | 1.00 | 73.30 | | | 73.30 | 73.30 |
| Calle 7 (desde progresiva 0+000 hasta 0+47.83) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ15 a BZ20 | 1.00 | 47.83 | | | 47.83 | 47.83 |
| Avenida 1 (desde progresiva 0+000 hasta 0+158.38) Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 De BZ5 a BZ8 | 1.00 | 65.04 | | | 65.04 | 158.38 |
| De BZ8 a BZ16 | 1.00 | 37.20 | | | 37.20 | |
| De BZ16 a BZ19 | 1.00 | 39.45 | | | 39.45 | |
| De BZ19 a BZ26 | 1.00 | 16.69 | | | 16.69 | |
| | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | | APROX. = 1,461.35 |

1.02 LIMPIEZA DEL TERRENO, MANUAL

UNIDAD: m²

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (m ²) (6) (5) |
|---------------|-----------------------|---------------------|--------------|-----------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | 7.20 | | 1215.36 | 11472.01 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | 7.20 | | 1344.82 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | 7.20 | | 1328.04 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | 7.20 | | 1294.70 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | 7.20 | | 1470.82 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | 7.20 | | 1274.90 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | 7.20 | | 580.61 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | 7.20 | | 527.76 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | 7.20 | | 344.38 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | 13.20 | | 2090.62 | |
| TOTAL: | | | | | | 11,472.01 |
| | | | | | APROX. = | 11,472.01 |

2.00 SEÑALIZACIÓN PARA TRANSITO

2.01 CINTA PALSTICA PARA SEÑALIZACIÓN

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (m) (6) (5) |
|---------------|-----------------------|---------------------|--------------|-----------------|--|----------------------------|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | | | 168.80 | 1461.35 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | | | 186.78 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | | | 184.45 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | | | 179.82 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | | | 204.28 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | | | 177.07 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | | | 80.64 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | | | 73.30 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | | | 47.83 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | | | 158.38 | |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | APROX. = | 1,461.35 |

2.02 TRANQUERA DE MADERA 1.20M X 1.20M P/DESVIO
TRANSITO VEHICULAR

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (unid) (6) (5) |
|---------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 5.00 | | | 5.00 | 5.00 |
| TOTAL: | | | | | | 5.00 |
| APROX. = | | | | | | 5.00 |

2.03 PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (unid) (6) (5) |
|---------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 10.00 | | | 10.00 | 10.00 |
| TOTAL: | | | | | | 10.00 |
| APROX. = | | | | | | 10.00 |

2.04 SEÑALIZACIÓN NOCTURNA

UNIDAD: und

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (unid) (6) (5) |
|---------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|--|-------------------------------|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| CALLES | 1.00 | 20.00 | | | 20.00 | 20.00 |
| TOTAL: | | | | | | 20.00 |
| APROX. = | | | | | | 20.00 |

2.05 CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) (4) | TOTAL (unid) (6) (5) |
|---------------|--------------------|-----------------|--------------|-------------|---|-------------------------------|
| | | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| CALLES | 1.00 | 8.00 | | | 8.00 | 8.00 |
| TOTAL: | | | | | | 8.00 |
| APROX. = | | | | | | 8.00 |

3.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS, PROF. 1.02M-
MIN. 1.79M- MAX.

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m3) (5) (1)x(2)x(3) (4) | TOTAL (m3) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|--------------------|-----------------|--------------|-------------|--|---|
| | | LONGITUD (m) | ANCHO (m) | ALTO (m) | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| | | | | | | 1375.43 |
| Calle 1 (desde progresiva 0+000 hasta 0+168.80) | 1.00 | 168.80 | 0.70 | 1.50 | 177.64 | |
| Calle 2 (desde progresiva 0+000 hasta 0+186.78) | 1.00 | 186.78 | 0.70 | 1.33 | 173.37 | |
| Calle 3 (desde progresiva 0+000 hasta 0+184.45) | 1.00 | 184.45 | 0.70 | 1.31 | 169.20 | |
| Calle 4 (desde progresiva 0+000 hasta 0+179.82) | 1.00 | 179.82 | 0.70 | 1.19 | 150.31 | |
| Calle 5 (desde progresiva 0+000 hasta 0+204.28) | 1.00 | 204.28 | 0.70 | 1.47 | 210.33 | |
| Calle 6A (desde progresiva 0+000 hasta 0+177.07) | 1.00 | 177.07 | 0.70 | 1.29 | 159.51 | |
| Calle 6B (desde progresiva 0+000 hasta 0+80.64) | 1.00 | 80.64 | 0.70 | 1.39 | 78.37 | |
| Calle 6C (desde progresiva 0+000 hasta 0+73.30) | 1.00 | 73.30 | 0.70 | 1.39 | 71.12 | |
| Calle 7 (desde progresiva 0+000 hasta 0+47.83) | 1.00 | 47.83 | 0.70 | 1.28 | 42.98 | |
| Avenida 1 (desde progresiva 0+000 hasta 0+158.38) | 1.00 | 158.38 | 0.70 | 1.29 | 142.60 | |
| APROX. = | | | | | | 1,375.43 |

3.02 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (m) (6) (5) |
|---------------|-------------|---------------------|--------------|-----------------|--|----------------------------|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | REPITE | (2) | (3) | (4) | (1) | (5) |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | | | 168.80 | 1461.35 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | | | 186.78 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | | | 184.45 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | | | 179.82 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | | | 204.28 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | | | 177.07 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | | | 80.64 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | | | 73.30 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | | | 47.83 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | | | 158.38 | |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | APROX. = | 1,461.35 |

3.03 CAMA DE APOYO, E= 0.10M.

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) () | TOTAL (m) (6) (5) |
|---------------|-------------|---------------------|--------------|-----------------|--|----------------------------|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | REPITE | (2) | (3) | (4) | (1) | (5) |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | | | 168.80 | 1461.35 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | | | 186.78 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | | | 184.45 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | | | 179.82 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | | | 204.28 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | | | 177.07 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | | | 80.64 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | | | 73.30 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | | | 47.83 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | | | 158.38 | |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | APROX. = | 1,461.35 |

3.04 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS, CAPAS DE 0.30M.

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3) (4) | TOTAL (m) (6) (5) |
|---------------|--------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---|----------------------------|
| | | LONGITUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | ALTO (m) (4) | | |
| CALLE 1 | 1.00 | 168.80 | | | 168.80 | 1461.35 |
| CALLE 2 | 1.00 | 186.78 | | | 186.78 | |
| CALLE 3 | 1.00 | 184.45 | | | 184.45 | |
| CALLE 4 | 1.00 | 179.82 | | | 179.82 | |
| CALLE 5 | 1.00 | 204.28 | | | 204.28 | |
| CALLE 6A | 1.00 | 177.07 | | | 177.07 | |
| CALLE 6B | 1.00 | 80.64 | | | 80.64 | |
| CALLE 6C | 1.00 | 73.30 | | | 73.30 | |
| CALLE 7 | 1.00 | 47.83 | | | 47.83 | |
| AVENIDA 1 | 1.00 | 158.38 | | | 158.38 | |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | APROX. = | 1,461.35 |

3.05 EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES, PROF. 1.20M- MIN. 1.55M- MAX.

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | ALTO (m) (4) | SUB TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3) (4) | TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|--------------------|-----------------------------|------------|--------------------|---|--|
| | | AREA CIRCUNF. (m) (2) | (m) (3) | | | |
| DIAMETRO DE EXCAVACIÓN PARA BUZON = 1.60M | | | | | | 67.54 |
| BZ-1 | 1.00 | 2.01 | | 1.55 | 3.12 | |
| BZ-2 | 1.00 | 2.01 | | 1.50 | 3.02 | |
| BZ-3 | 1.00 | 2.01 | | 1.40 | 2.81 | |
| BZ-4 | 1.00 | 2.01 | | 1.35 | 2.71 | |
| BZ-5 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-6 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-7 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-8 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-9 | 1.00 | 2.01 | | 1.26 | 2.53 | |
| BZ-10 | 1.00 | 2.01 | | 1.31 | 2.63 | |
| BZ-11 | 1.00 | 2.01 | | 1.38 | 2.77 | |

| | | | | | | |
|--------------|------|------|--|------|--------|--------------|
| BZ-12 | 1.00 | 2.01 | | 1.38 | 2.77 | |
| BZ-13 | 1.00 | 2.01 | | 1.31 | 2.63 | |
| BZ-14 | 1.00 | 2.01 | | 1.39 | 2.79 | |
| BZ-15 | 1.00 | 2.01 | | 1.34 | 2.69 | |
| BZ-16 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-17 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-18 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-19 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-20 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-21 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-22 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-23 | 1.00 | 2.01 | | 1.20 | 2.41 | |
| BZ-24 | 1.00 | 2.01 | | 1.47 | 2.95 | |
| BZ-25 | 1.00 | 2.01 | | 1.29 | 2.59 | |
| BZ-26 | 1.00 | 2.01 | | 1.30 | 2.61 | |
| 38.19 | | | | | | 67.54 |
| | | | | | APROX. | |
| | | | | | = | 67.54 |

3.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE,
CARG/VOLQ, D= APROX. 5KM.

UNIDAD: m³

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m ³) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|-------------|--|--|
| | | VOLUMEN (m3) (2) | Coef. Esponjamiento (3) | ALTO (4) | | |
| Excavación zanjas | 1.00 | 1375.43 | F. Exp. 1.25 | | 1719.29 | 432.97 |
| Excavación buzones | 1.00 | 67.54 | 1.25 | | 84.43 | |
| Relleno con material propio | 1.00 | 1370.75 | 1.00 | - 1.00 | -1370.75 | |
| TOTAL: | | | | | | 432.97 |
| | | | | | APROX. | |
| | | | | | = | 432.97 |

4.00 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS

02.02.07 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA UPVC ISO 4435 DN 200 mm. S20 UF x 6m

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|--------------------|------------------|--------------|--------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 | 1.00 | 1461.35 | | | 1461.35 | 1461.35 |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | | APROX. = 1,461.35 |

02.02.08 PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA ABIERTA/TAPADA P/TUB DESAGUE UPVC ISO 4435 DN 200

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|--------------------|------------------|--------------|--------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Red Principal - TUBERÍA PVC DN 200mm ISO 4435 UF S-20 | 1.00 | 1461.35 | | | 1461.35 | 1461.35 |
| TOTAL: | | | | | | 1,461.35 |
| | | | | | | APROX. = 1,461.35 |

5.00 BUZONES DE INSPECCIÓN

5.01 BUZONES STANDART, D= 1.20M, PROF. PROMEDIO = 1.29M.

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m²) (5) (1)x(2)x(3) x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|--------------------|------------------|--------------|--------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| BUZONES STANDART, D= 1.20M, PROF. PROMEDIO = 1.29M. | 1 | 26 | | | 26 | 26.00 |
| TOTAL: | | | | | | 26.00 |
| | | | | | | APROX. = 26.00 |

5.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TECHO DE BUZON,
DIAMETRO = 1.20M

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m²) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | TOTAL (unid) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| BUZONES STANDART, D= 1.20M, PROF. PROMEDIO = 1.29M. | 1 | 26 | | | 26 | 26.00 |
| TOTAL: | | | | | | 26.00 |
| APROX. = | | | | | | 26.00 |

5.03 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S20
TIPO DN 200MM

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m²) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| TUBERIA PVC S20 DN 200MM | 1 | 26 | | | 26 | 26.00 |
| TOTAL: | | | | | | 26.00 |
| APROX. = | | | | | | 26.00 |

6.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE
DESAGUE

6.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEX.
DE DESAGUE

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE (1) | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m²) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|---|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERIA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF Desde la vivienda 01 hasta la 173, Long. Inst. domic. = 3.50m | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. = | | | | | | 605.50 |

6.02 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA CONEXIÓN DOMIC.

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-----------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERIA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. | | | | | | = 605.50 |

6.03 CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA DE DESAGUE, E= 0.10M

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-----------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERIA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. | | | | | | = 605.50 |

6.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA UPVC ISO 4435 DN 160 mm. S20 UF x 6m

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|-----------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERÍA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. | | | | | | = 605.50 |

6.05 RELLENO DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m ²) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|--------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERÍA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. | | | | | | = 605.50 |

6.06 PRUEBA HIDRAULICA EN CONEX. DOMIC. DESAGUE 6"

UNIDAD: m

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (m) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|--|--------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| Red domiciliaria - TUBERÍA PVC DN 160mm ISO 4435 DN S20 UF | 1.00 | 605.50 | | | 605.50 | 605.50 |
| TOTAL: | | | | | | 605.50 |
| APROX. | | | | | | = 605.50 |

6.07 CAJA DE CONCRETO (INCLUYE INSTALACIÓN)

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' REPITE | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) | TOTAL (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
|------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|--|--|
| | | LONGI TUD (m) (2) | ANCHO (m) (3) | AL TO (m) (4) | | |
| CAJA DE CONCRETO | 1.00 | 181.00 | | | 181.00 | 181.00 |
| TOTAL: | | | | | | 181.00 |
| APROX. | | | | | | = 181.00 |

02.03.11

EMPALME A BUZÓN Y/O RED EXISTENTE
EN DIAMETRO 8"

UNIDAD: unid

| DESCRIPCIÓN | VECES Q' | DIMENSIONES | | | SUB TOTAL | TOTAL |
|--------------------|-------------|---------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | REPITE | LONGI TUD (m) | ANCHO (m) | AL TO (m) | (u) (5) (1)x(2)x(3))x(4) | (u) (5) (1)x(2)x(3)x(4) |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | |
| Empalme en buzones | 1.00 | 181.00 | | | 181.00 | 181.00 |
| TOTAL : | | | | | | 181.00 |
| | | | | | | APROX. = 181.00 |

Presupuesto Red de Agua Potable

S10

Página 1

Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD

Subpresupuesto: 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE
 Cliente SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD
 Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO - VIRU

Costo al 18/06/2019

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|--|------|-----------|------------|------------------|
| 01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 16,312.90 |
| 01.01 | ALMACEN DE OBRA GENERAL | und | 1.00 | 3,283.90 | 3,283.90 |
| 01.02 | CASETA PARA GUARDIANA | und | 1.00 | 1,800.00 | 1,800.00 |
| 01.03 | CARTEL DE OBRA 3.60x4.00 | und | 1.00 | 1,229.00 | 1,229.00 |
| 01.04 | CONTENEDOR INODORO, LAVATORIO | mes | 4.00 | 2,000.00 | 8,000.00 |
| 01.05 | COMEDOR PERSONAL OBRERO | glb | 1.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| 02 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 20,317.34 |
| 02.01 | TRASLADO MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS A BRA GENERAL | glb | 1.00 | 3,961.20 | 3,961.20 |
| 02.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 11,472.01 | 1.14 | 13,078.09 |
| 02.03 | TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO | m | 1,437.74 | 2.28 | 3,278.05 |
| 03 | SEÑALIZACION PARA TRANSITO | | | | 6,676.80 |
| 03.01 | CINTA PLASTICA, SEÑALIZACION | m | 1,437.74 | 0.99 | 1,423.36 |
| 03.02 | TRANQUERA DE MADERA 1.20M X 1.20M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR | und | 6.00 | 137.49 | 824.94 |
| 03.03 | PUENTE MADERA PASE PEATONAL | und | 10.00 | 271.27 | 2,712.70 |
| 03.04 | SEÑALIZACION NOCTURNA | und | 20.00 | 73.99 | 1,479.80 |
| 03.05 | CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACION | und | 8.00 | 29.50 | 236.00 |
| 04 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 30,156.65 |
| 04.01 | EXCAVACION DE ZANJAS CON EQUIPO P/AGUA POTABLE | m | 1,437.74 | 5.57 | 8,008.21 |
| 04.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | m | 1,437.74 | 1.40 | 2,012.84 |
| 04.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | m | 1,437.74 | 3.55 | 5,103.98 |
| 04.04 | RELLENO COMPAC. ZANJAS CON MAT. PROPIO SELECCIONADO | m | 1,437.74 | 8.09 | 11,631.32 |

| | | | | | |
|-------|---|-----|----------|--------|-------------------|
| 04.05 | ELIMINACION MAT. EXCEDENTE, CARG/VOLQ, D= APROX 5KM | m3 | 359.44 | 9.46 | 3,400.30 |
| 05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS | | | | 23,325.81 |
| 05.01 | SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC PN 10 DN 90MM(aduc) | m | 528.55 | 10.80 | 5,708.34 |
| 05.02 | SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC PN 10 DN 63MM(dist) | m | 204.06 | 9.24 | 1,885.51 |
| 05.03 | SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC PN 10 DN 50MM(dist) | m | 1,233.68 | 8.04 | 9,918.79 |
| 05.04 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA DN 90MM | m | 528.55 | 2.97 | 1,569.79 |
| 05.05 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA DN 63MM | m | 204.06 | 2.96 | 604.02 |
| 05.06 | PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION TUBERIA DN 50MM | m | 1,233.68 | 2.95 | 3,639.36 |
| 06 | SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS | | | | 650.00 |
| 06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS RED AGUA | glb | 1.00 | 650.00 | 650.00 |
| 07 | VALVULAS Y OTROS | | | | 5,898.97 |
| 07.01 | SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 90 MM | und | 1.00 | 215.90 | 215.90 |
| 07.02 | SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 63MM | und | 4.00 | 176.00 | 704.00 |
| 07.03 | SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 50 MM | und | 14.00 | 136.70 | 1,913.80 |
| 07.04 | INSTALACIÓN DE VÁLVULAS | und | 19.00 | 161.33 | 3,065.27 |
| 08 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | 1,573.20 |
| 08.01 | DADOS DE ANCLAJE VALVULAS Y ACCESORIOS | und | 38.00 | 41.40 | 1,573.20 |
| 09 | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE | | | | 58,210.53 |
| 09.01 | EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEXIONES | m | 681.50 | 10.12 | 6,896.78 |
| 09.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXION DOMIC. | m | 681.50 | 2.82 | 1,921.83 |
| 09.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | m | 681.50 | 3.55 | 2,419.33 |
| 09.04 | SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC PN 10 DN 1/2" | m | 681.50 | 4.07 | 2,773.71 |
| 09.05 | RELLENO DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS | m | 681.50 | 5.95 | 4,054.93 |
| 09.06 | PRUEBA HIDRAULICA PARA CONEX. DOMIC. | m | 681.50 | 1.96 | 1,335.74 |
| 09.07 | CAJA DE CONCRETO (INC. INSTALACION) | und | 181.00 | 89.85 | 16,262.85 |
| 09.08 | SUMINISTRO E INSTALACION DE MICROMEDIDOR DE AGUA | und | 181.00 | 89.96 | 16,282.76 |
| 09.09 | EMPALME DE CONEX. DOMIC. A RED DE AGUA | und | 181.00 | 34.60 | 6,262.60 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 163,122.20 |

Presupuesto Red de Alcantarillado

S10

Página 1

Presupuesto

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD

Subpresupuesto 002 SISTEMA DE ALCANTARILLADO
 Cliente SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD Costo al 18/06/2019
 Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO - VIRU

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/. |
|-------|---|------|-----------|------------|------------------|
| 01 | OBRAS PRELIMINARES | | | | 15,094.75 |
| 01.01 | TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO | m | 1,461.35 | 1.38 | 2,016.66 |
| 01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | m2 | 11,472.01 | 1.14 | 13,078.09 |
| 02 | JUNTAS DE DILATACION | | | | 6,596.91 |
| 02.01 | CINTA PLASTICA, SEÑALIZACION | m | 1,461.35 | 1.01 | 1,475.96 |
| 02.02 | TRANQUERA DE MADERA 1.20M X 1.10M P/DESVIO TRANSITO VEHICULAR | und | 5.00 | 137.49 | 687.45 |
| 02.03 | PUENTE MADERA PASE PEATONAL | und | 10.00 | 271.77 | 2,717.70 |
| 02.04 | SEÑALIZACION NOCTURNA | und | 20.00 | 73.99 | 1,479.80 |
| 02.05 | CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN | und | 8.00 | 29.50 | 236.00 |
| 03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 42,838.02 |

| | | | | | |
|-------|--|-----|----------|----------|------------------|
| 03.01 | EXCAVACION DE ZANJAS, PROF. 1.02M- MIN ; 1.79M- MAX. | m3 | 1,375.43 | 5.57 | 7,661.15 |
| 03.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS | m | 1,461.35 | 1.40 | 2,045.89 |
| 03.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | m | 1,461.35 | 3.50 | 5,114.73 |
| 03.04 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CAPAS DE 0.30M | m | 1,461.35 | 14.77 | 21,584.14 |
| 03.05 | EXCAVACION A MANUAL DE BUZONES, PROF. 1.20M- MIN ; 1.55M- MAX. | m3 | 67.54 | 34.59 | 2,336.21 |
| 03.06 | ELIMINACION MAT. EXCEDENTE, CARG/VOLQ, D= APROX 5KM | m3 | 432.97 | 9.46 | 4,095.90 |
| 04 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | | | 55,677.44 |
| 04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S20-TIPO DN 200MM | m | 1,461.35 | 36.08 | 52,725.51 |
| 04.02 | PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA DN 200MM | m | 1,461.35 | 2.02 | 2,951.93 |
| 05 | BUZONES DE INSPECCION | | | | 40,770.86 |
| 05.01 | BUZONES STANDART DIAM. 1.20M, PROF. PROMEDIO H= 1.29M | und | 26.00 | 1,110.92 | 28,883.92 |
| 05.02 | SUMINISTRO E INSTALACION TECHO DE BUZON DIAM. 1.20M. | und | 26.00 | 421.11 | 10,948.86 |
| 05.03 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S20-TIPO DN 200MM | m | 26.00 | 36.08 | 938.08 |
| 06 | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE | | | | 52,932.82 |
| 06.01 | EXCAVACION DE ZANJAS PARA CONEXIONES | m | 605.50 | 10.12 | 6,127.66 |
| 06.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA CONEXION DOMIC. | m | 605.50 | 2.82 | 1,707.51 |
| 06.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | m | 605.50 | 3.50 | 2,119.25 |
| 06.04 | SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S20 UF DN 160MM | m | 605.50 | 18.46 | 11,177.53 |

| | | | | | |
|-------|---|-----|--------|-------|-------------------|
| 06.05 | RELLENO DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS | m | 605.50 | 5.95 | 3,602.73 |
| 06.06 | PRUEBA HIDRAULICA CONEX. DOMIC. DESAGUE 6" | m | 605.50 | 1.99 | 1,204.95 |
| 06.07 | CAJA DE CONCRETO (INC. INSTALACION) | und | 173.00 | 89.85 | 15,544.05 |
| 06.08 | EMPALME A COLECTOR DE CONEX. DOMIC. | und | 173.00 | 66.18 | 11,449.14 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 213,910.80 |

Análisis de Costos Unitarios-Red de Agua Potable

Página : 1

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001** DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD

Su presupuesto **001** SISTEMA DE AGUA POTABLE Fecha presupuesto **18/06/2019**

| Partida | 01.01 | ALMACEN DE OBRA GENERAL | | | | | |
|---------------------|---|-------------------------|-----------|----------|----------------------------------|-----------------|--|
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und | 3,283.90 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 8.0000 | 20.95 | 167.60 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 8.0000 | 16.98 | 135.84 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 4.0000 | 32.0000 | 15.28 | 488.96 | |
| 792.40 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 10.0000 | 4.50 | 45.00 | |
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | | 10.0000 | 4.25 | 42.50 | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 3.2000 | 40.00 | 128.00 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 3.1500 | 30.00 | 94.50 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 20.0000 | 20.50 | 410.00 | |
| 0213020004 | CALAMINA 3.60M. X 0.83M. | und | | 18.0000 | 21.50 | 387.00 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 152.0000 | 4.75 | 722.00 | |
| 02310500010005 | TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm | und | | 13.0000 | 42.50 | 552.50 | |
| 02370600010004 | BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 4" | und | | 4.0000 | 4.50 | 18.00 | |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0500 | 4.50 | 0.23 | |
| 2,399.73 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 792.40 | 23.77 | |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 1.0000 | 8.0000 | 8.50 | 68.00 | |
| 91.77 | | | | | | | |
| Partida | 01.02 | CASETA PARA GUARDIANIA | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und | 1,800.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |

| Materiales | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|--|---------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 0290240001002 8 | CASETA PARA GUARDIANIA | | und | | 1.0000 | 1,800.00 | 1,800.00 |
| | | | | | | | 1,800.00 |
| Partida | 01.03 | CARTEL DE OBRA 3.60x4.00 | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und | 1,229.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.5000 | 4.0000 | 20.95 | 83.80 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 4.0000 | 15.28 | 61.12 |
| | | | | | | | 144.92 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204010001000 2 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 4.0000 | 4.50 | 18.00 |
| 0204120001000 5 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | | kg | | 1.9400 | 4.50 | 8.73 |
| 0207030001 | HORMIGON | | m3 | | 0.6700 | 25.00 | 16.75 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 1.0000 | 20.50 | 20.50 |
| 0218020001 | PERNO HEXAGONAL | | und | | 100.0000 | 1.80 | 180.00 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 85.0000 | 4.75 | 403.75 |
| 0231050001000 1 | TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm | | pln | | 9.0000 | 28.00 | 252.00 |
| 0258070001 | GIGANTOGRAFIA | | und | | 1.0000 | 180.00 | 180.00 |
| | | | | | | | 1,079.73 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 144.92 | 4.35 |
| | | | | | | | 4.35 |
| Partida | 01.04 | CONTENEDOR INODORO, LAVATORIO | | | | | |
| Rendimiento | mes/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : mes | 2,000.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301350001000 6 | CONTENEDOR DE INODOROS Y LAVATORIOS | | día | 2.0000 | 2.0000 | 1,000.00 | 2,000.00 |
| | | | | | | | 2,000.00 |
| Partida | 01.05 | COMEDOR PERSONAL OBRERO | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : glb | 2,000.00 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301350002000 1 | COMEDOR OBREROS | | glb | | 1.0000 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| | | | | | | | 2,000.00 |

| | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---|---------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 02.01 | TRASLADO MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS A BRA GENERAL | | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : glb | 3,961.20 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 5.0000 | 40.0000 | 15.28 | 611.20 |
| | | | | | | | 611.20 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301220003000 3 | CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4 | | hm | 1.2500 | 10.0000 | 85.00 | 850.00 |
| 0301220009 | CAMION 20 TN | | hm | 1.2500 | 10.0000 | 250.00 | 2,500.00 |
| | | | | | | | 3,350.00 |
| Partida | 02.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 220.0000 | EQ. | 220.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 1.14 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 2.0000 | 0.0727 | 15.28 | 1.11 |
| | | | | | | | 1.11 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.11 | 0.03 |
| | | | | | | | 0.03 |
| Partida | 02.03 | TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 600.0000 | EQ. | 600.0000 | Costo unitario directo por : m | 2.28 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 0.7500 | 0.0100 | 16.98 | 0.17 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0133 | 15.28 | 0.20 |
| 0101030000000 5 | OPERARIO TOPOGRAFO | | hh | 1.0000 | 0.0133 | 23.05 | 0.31 |
| | | | | | | | 0.68 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0213030001000 1 | YESO BOLSA 28 kg | | bol | | 0.0050 | 5.00 | 0.03 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | | gal | | 0.0012 | 33.90 | 0.04 |
| | | | | | | | 0.07 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301000002000 1 | NIVEL | | hm | 1.0050 | 0.0134 | 11.00 | 0.15 |
| 0301000009 | ESTACION TOTAL | | día | 9.6000 | 0.0160 | 85.00 | 1.36 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 0.68 | 0.02 |
| | | | | | | | 1.53 |

| | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------|---|------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 03.01 | | CINTA PLASTICA, SEÑALIZACIÓN | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 250.0000 | EQ. 250.0000 | | Costo unitario directo por : m | 0.99 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 15.28 | 0.49 |
| | | Materiales | | | | | 0.49 |
| 0263010001 | POSTES DE MADERA | | und | | 0.0126 | 22.00 | 0.28 |
| 0290140002002 8 | CINTA INFORMATIVA COLOR AMARILLA | | und | | 0.0050 | 42.50 | 0.21 |
| | | Equipos | | | | | 0.49 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 0.49 | 0.01 |
| | | | | | | | 0.01 |
| Partida | 03.02 | | TRANQUERA DE MADERA 1.20M X 1.20M P/DESIVIO TRANSITO VEHICULAR | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 8.0000 | EQ. 8.0000 | | Costo unitario directo por : und | 137.49 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 1.0000 | 16.98 | 16.98 |
| | | Materiales | | | | | 16.98 |
| 0267110014000 2 | TRANQUERA DE MADERA DE 1.20 X 1.20 m | | und | | 1.0000 | 120.00 | 120.00 |
| | | Equipos | | | | | 120.00 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 16.98 | 0.51 |
| | | | | | | | 0.51 |
| Partida | 03.03 | | PUENTE MADERA PASE PEATONAL | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.0000 | EQ. 2.0000 | | Costo unitario directo por : und | 271.27 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 4.0000 | 20.95 | 83.80 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 4.0000 | 15.28 | 61.12 |
| | | | | | | | 144.92 |

| Materiales | | | | | | | |
|---------------------|--|---|--------|-----------------|----------------------------------|--------------|---------------|
| 0204010001000 2 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 2.0000 | 4.50 | 9.00 |
| 0204120001000 4 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | | kg | | 2.0000 | 4.25 | 8.50 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | | p2 | | 22.0000 | 4.75 | 104.50 |
| | | | | | | | 122.00 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 144.92 | 4.35 |
| | | | | | | | 4.35 |
| Partida | 03.04 | SEÑALIZACIÓN NOCTURNA | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : und | 73.99 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.8000 | 16.98 | 13.58 |
| | | | | | | | 13.58 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0267110004000 4 | SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA) | | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| 0267120009 | SEÑALIZACION NOCTURNA | | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| | | | | | | | 60.00 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 13.58 | 0.41 |
| | | | | | | | 0.41 |
| Partida | 03.05 | CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und | 29.50 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | | |
| 0267110002 | CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA | | und | | 1.0000 | 29.50 | 29.50 |
| | | | | | | | 29.50 |
| Partida | 04.01 | EXCAVACION DE ZANJAS CON EQUIPO P/AGUA POTABLE | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por : m | 5.57 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0320 | 20.95 | 0.67 |
| | | | | | | | 0.67 |

| Materiales | | | | | | | |
|---------------------|---|--|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | | m3 | | 0.4500 | 5.00 | 2.25 |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | | m3 | | 0.0050 | 7.00 | 0.04 |
| | | | | | | | 2.29 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 5.20 | 0.16 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | | hm | 0.5000 | 0.0400 | 11.00 | 0.44 |
| | | | | | | | 0.60 |
| Partida | 04.05 | ELIMINACION MAT. EXCEDENTE, CARG/VOLQ, D= APROX 5KM | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 120.0000 | EQ. | 120.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 9.46 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.5000 | 0.0333 | 20.95 | 0.70 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0667 | 15.28 | 1.02 |
| | | | | | | | 1.72 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.72 | 0.05 |
| 03011600010005 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62HP, 1YD3 | | hm | 0.4005 | 0.0267 | 152.55 | 4.07 |
| 03012200040002 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3 | | hm | 0.4005 | 0.0267 | 135.60 | 3.62 |
| | | | | | | | 7.74 |
| Partida | 05.01 | SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC PN 10 DN 90MM(aduc) | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 110.0000 | EQ. | 110.0000 | Costo unitario directo por : m | | 10.80 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0727 | 20.95 | 1.52 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 0.5000 | 0.0364 | 15.28 | 0.56 |
| | | | | | | | 2.08 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020025 | TUBERIA PVC PN 10, DN 90 MM. | | m | | 1.0500 | 7.75 | 8.14 |
| 02100900010006 | ANILLO ELASTOMETRICO 90 MM, PN 10 | | und | | 0.2000 | 2.25 | 0.45 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | | gal | | 0.0030 | 22.00 | 0.07 |
| | | | | | | | 8.66 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 2.08 | 0.06 |
| | | | | | | | 0.06 |

| Partida | 05.02 | SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC PN 10 DN 63MM(dist) | | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|--|-----------|----------|--------------------------------|-------------|-------------|
| Rendimiento | m/DIA | 120.0000 | EQ. | 120.0000 | Costo unitario directo por : m | 9.24 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0667 | 20.95 | 1.40 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.0333 | 15.28 | 0.51 | |
| | | | | | | | 1.91 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020024 | TUBERÍA PVC PN 10, DN 63 MM. | m | | 1.0500 | 6.50 | 6.83 | |
| 02100900010005 | ANILLO ELASTOMETRICO 63 MM, PN 10 | und | | 0.2000 | 1.85 | 0.37 | |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0030 | 22.00 | 0.07 | |
| | | | | | | | 7.27 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.91 | 0.06 | |
| | | | | | | | 0.06 |
| Partida | 05.03 | SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC PN 10 DN 50MM(dist) | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 150.0000 | EQ. | 150.0000 | Costo unitario directo por : m | 8.04 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0533 | 20.95 | 1.12 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.5000 | 0.0267 | 15.28 | 0.41 | |
| | | | | | | | 1.53 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02050700020026 | TUBERIA PVC PN 10, DN 50 MM. | m | | 1.0500 | 5.80 | 6.09 | |
| 02100900010007 | ANILLO ELASTOMETRICO 50 MM, PN 10 | und | | 0.2000 | 1.50 | 0.30 | |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0030 | 22.00 | 0.07 | |
| | | | | | | | 6.46 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.53 | 0.05 | |
| | | | | | | | 0.05 |
| Partida | 05.04 | PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN TUBERÍA DN 90MM | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 350.0000 | EQ. | 350.0000 | Costo unitario directo por : m | 2.97 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.0229 | 20.95 | 0.48 | |

| | | | | | | | |
|----------------|--|-----------------|---|------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.0229 | 16.98 | 0.39 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0229 | 15.28 | 0.35 |
| | | | | | | | 1.22 |
| | | | Materiales | | | | |
| 0240180008 | BALDE DE PRUEBA - TAPON - ABRAZADERA Y ACCES | | und | | 0.1000 | 15.00 | 1.50 |
| 0279010048 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | | kg | | 0.0010 | 17.00 | 0.02 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0095 | 4.50 | 0.04 |
| | | | | | | | 1.56 |
| | | | Equipos | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.22 | 0.04 |
| 03010400030003 | MOTOBOMBA DE 2" (5HP) | | hm | 0.4375 | 0.0100 | 15.00 | 0.15 |
| | | | | | | | 0.19 |
| Partida | 05.05 | | PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN TUBERÍA DN 63MM | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | | Costo unitario directo por : m | 2.96 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | | Mano de Obra | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 20.95 | 0.48 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 16.98 | 0.39 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 15.28 | 0.35 |
| | | | | | | | 1.22 |
| | | | Materiales | | | | |
| 0240180008 | BALDE DE PRUEBA - TAPON - ABRAZADERA Y ACCES | | und | | 0.1000 | 15.00 | 1.50 |
| 0279010048 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | | kg | | 0.0010 | 17.00 | 0.02 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0070 | 4.50 | 0.03 |
| | | | | | | | 1.55 |
| | | | Equipos | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.22 | 0.04 |
| 03010400030003 | MOTOBOMBA DE 2" (5HP) | | hm | 0.5000 | 0.0100 | 15.00 | 0.15 |
| | | | | | | | 0.19 |
| Partida | 05.06 | | PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN TUBERÍA DN 50MM | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 400.0000 | EQ. | 400.0000 | | Costo unitario directo por : m | 2.95 |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | | Mano de Obra | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 20.95 | 0.48 |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 16.98 | 0.39 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.1450 | 0.0229 | 15.28 | 0.35 |
| | | | | | | | 1.22 |

| Materiales | | | | | | |
|-------------------|---|--|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| 0240180008 | BALDE DE PRUEBA - TAPON - ABRAZADERA Y ACCES | und | | 0.1000 | 15.00 | 1.50 |
| 0279010048 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | kg | | 0.0010 | 17.00 | 0.02 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0045 | 4.50 | 0.02 |
| | | | | | | 1.54 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.22 | 0.04 |
| 03010400030003 | MOTOBOMBA DE 2" (5HP) | hm | 0.5000 | 0.0100 | 15.00 | 0.15 |
| | | | | | | 0.19 |
| Partida | 06.01 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS RED AGUA | | | | |
| Rendimiento | glb/DIA | | EQ. | Costo unitario directo por : glb | 650.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 0290220009 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS AGUA | glb | | 1.0000 | 650.00 | 650.00 |
| | | | | | | 650.00 |
| Partida | 07.01 | SUMINISTRO DE VÁLVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 90 MM | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.6700 | EQ. | Costo unitario directo por : und | 215.90 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 02100900010008 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 90 MM | und | | 2.0000 | 2.95 | 5.90 |
| 0253180011 | VÁLVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 90 MM. | und | | 1.0000 | 210.00 | 210.00 |
| | | | | | | 215.90 |
| Partida | 07.02 | SUMINISTRO DE VÁLVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 63MM | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | Costo unitario directo por : und | 176.00 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Materiales | | | | | | |
| 02100900010009 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 63 MM | und | | 2.0000 | 2.50 | 5.00 |
| 0253180012 | VÁLVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 63 MM. | und | | 1.0000 | 171.00 | 171.00 |
| | | | | | | 176.00 |
| Partida | 07.03 | SUMINISTRO DE VALVULA DE COMPUERTA FF. BB DIAM. 50 MM | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.6700 | EQ. | Costo unitario directo por : und | 136.70 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |

| Materiales | | | | | | | |
|---------------------|---|---|-----------|----------------|----------------------------------|---------------|---------------|
| 02100900010010 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 50 MM | und | | 2.0000 | 2.10 | 4.20 | |
| 0253180013 | VÁLVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 50 MM. | und | | 1.0000 | 132.50 | 132.50 | |
| | | | | | | | 136.70 |
| Partida | 07.04 | INSTALACIÓN DE VÁLVULAS | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 6.0000 | EQ. | 6.0000 | Costo unitario directo por : und | 161.33 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 1.3333 | 20.95 | 27.93 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 1.3333 | 16.98 | 22.64 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 1.3333 | 15.28 | 20.37 | |
| | | | | | | | 70.94 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0204120001 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4" | kg | | 0.0300 | 4.25 | 0.13 | |
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | | 0.0600 | 4.25 | 0.26 | |
| 02052700010006 | TUBO PVC DE 10" ISO,S-25 | m | | 1.0000 | 4.50 | 4.50 | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0250 | 40.00 | 1.00 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0680 | 30.00 | 2.04 | |
| 02090100010004 | MARCO y TAPA DE FIERRO FUNDIDO REGISTRO DE TAPA VALVULA | und | | 1.0000 | 45.00 | 45.00 | |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 1.0000 | 20.50 | 20.50 | |
| 02160100080008 | LADRILLO KK HECHO A MANO 10X14X24 cm | und | | 15.0000 | 0.45 | 6.75 | |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0050 | 22.00 | 0.11 | |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 1.2000 | 4.75 | 5.70 | |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 1.0000 | 2.00 | 2.00 | |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0600 | 4.50 | 0.27 | |
| | | | | | | | 88.26 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 70.94 | 2.13 | |
| | | | | | | | 2.13 |
| Partida | 08.01 | DADOS DE ANCLAJE VÁLVULAS Y ACCESORIOS | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : und | 41.40 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.95 | 11.17 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.0000 | 0.5333 | 16.98 | 9.06 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 | |
| | | | | | | | 28.38 |

| Materiales | | | | | | |
|---------------------|---|---|-----------|----------|--------------------------------|--------------|
| 0204120001000 4 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | | 0.0300 | 4.25 | 0.13 |
| 0207010001000 2 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 0.0200 | 40.00 | 0.80 |
| 0207020001000 2 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0100 | 30.00 | 0.30 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 0.1700 | 20.50 | 3.49 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 0.6100 | 4.75 | 2.90 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0050 | 4.50 | 0.02 |
| | | | | | | 7.64 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 28.38 | 0.85 |
| 0301290003000 2 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 1.0000 | 0.5333 | 8.50 | 4.53 |
| | | | | | | 5.38 |
| Partida | 09.01 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIONES | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : m | 10.12 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | Hh | 0.1500 | 0.0800 | 20.95 | 1.68 |
| 0101010005 | PEON | Hh | 1.0000 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 |
| | | | | | | 9.83 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 9.83 | 0.29 |
| | | | | | | 0.29 |
| Partida | 09.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXION DOMIC. | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m | 2.82 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.2500 | 0.0333 | 20.95 | 0.70 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.1333 | 15.28 | 2.04 |
| | | | | | | 2.74 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.74 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |
| Partida | 09.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 3.55 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |

| | | | | | | | |
|---------------------|---|--|---------------|------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.2500 | 0.0200 | 20.95 | 0.42 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 15.28 | 1.22 |
| | | | | | | | 1.64 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207020001000 2 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0620 | 30.00 | 1.86 |
| | | | | | | | 1.86 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.64 | 0.05 |
| | | | | | | | 0.05 |
| Partida | 09.04 | SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC PN 10 DN 1/2" | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 4.07 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 20.95 | 1.68 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0800 | 15.28 | 1.22 |
| | | | | | | | 2.90 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0205070002002 7 | TUBERÍA PVC DE 1/2" C- 10 P/A | | und | | 0.1700 | 6.00 | 1.02 |
| 0215090001000 4 | PEGAMENTO CPVC | | gal | | 0.0010 | 63.60 | 0.06 |
| | | | | | | | 1.08 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 2.90 | 0.09 |
| | | | | | | | 0.09 |
| Partida | 09.05 | RELLENO DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por : m | 5.95 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 16.98 | 1.70 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.1000 | 15.28 | 1.53 |
| | | | | | | | 3.23 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | | m3 | | 0.3000 | 5.00 | 1.50 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0050 | 4.50 | 0.02 |
| | | | | | | | 1.52 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 3.23 | 0.10 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | | hm | 1.0000 | 0.1000 | 11.00 | 1.10 |
| | | | | | | | 1.20 |

| | | | | | | | |
|----------------|---|---|---------------|------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 09.06 | PRUEBA HIDRÁULICA PARA CONEX. DOMIC. | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 300.0000 | EQ. | 300.0000 | Costo unitario directo por : m | 1.96 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.0267 | 20.95 | 0.56 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.0267 | 15.28 | 0.41 |
| | | | | | | | 0.97 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0100 | 30.00 | 0.30 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | | bol | | 0.0200 | 20.50 | 0.41 |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | | bol | | 0.0400 | 5.00 | 0.20 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0100 | 4.50 | 0.05 |
| | | | | | | | 0.96 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 0.97 | 0.03 |
| | | | | | | | 0.03 |
| Partida | 09.07 | CAJA DE CONCRETO (INC. INSTALACIÓN) | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : und | 89.85 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.95 | 11.17 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.0000 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 |
| | | | | | | | 19.32 |
| | | Materiales | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0200 | 30.00 | 0.60 |
| 0209040002 | TAPA CON MARCO DE CONCRETO REFORZADO PARA DESAGUE 12" X 24" | | pza | | 1.0000 | 24.00 | 24.00 |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | | bol | | 0.1500 | 22.00 | 3.30 |
| 02191500020001 | CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24" | | und | | 2.0000 | 21.00 | 42.00 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0100 | 4.50 | 0.05 |
| | | | | | | | 69.95 |
| | | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 19.32 | 0.58 |
| | | | | | | | 0.58 |
| Partida | 09.08 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MICROMEDIDOR DE AGUA | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : und | 89.96 | |

| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------------------|---|-----------|----------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.0000 | 0.5333 | 20.95 | 11.17 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 |
| | | | | | | 19.32 |
| Materiales | | | | | | |
| 02150900010004 | PEGAMENTO CPVC | gal | | 0.0010 | 63.60 | 0.06 |
| 0219140002 | NIPLE PVC DE 1/2" | und | | 2.0000 | 1.00 | 2.00 |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 0.5000 | 2.00 | 1.00 |
| 0256040002 | LLAVE PVC DE PASO DE 1/2" | und | | 1.0000 | 6.00 | 6.00 |
| 0270120027 | MEDIDOR DE AGUA | pza | | 1.0000 | 61.00 | 61.00 |
| | | | | | | 70.06 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 19.32 | 0.58 |
| | | | | | | 0.58 |
| Partida | 09.09 | EMPALME DE CONEX. DOMIC. A RED DE AGUA | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 20.0000 | EQ. | 20.0000 | Costo unitario directo por : und | 34.60 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.1000 | 0.4400 | 20.95 | 9.22 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.0000 | 0.4000 | 15.28 | 6.11 |
| | | | | | | 15.33 |
| Materiales | | | | | | |
| 0204240030 | ABRAZADERA PVC CON SALIDA DE 1/2" | und | | 1.0000 | 6.00 | 6.00 |
| 02150200020005 | CODO PVC DE 1/2" x 90° C-10, P/A | und | | 1.0000 | 0.75 | 0.75 |
| 02150400010001 | ADAPTADOR CPVC DE 1/2" | und | | 1.0000 | 0.75 | 0.75 |
| 02150500010001 | UNION CPVC DE 1/2" | und | | 1.0000 | 0.75 | 0.75 |
| 02150900010004 | PEGAMENTO CPVC | gal | | 0.0010 | 63.60 | 0.06 |
| 0219140002 | NIPLE PVC DE 1/2" | und | | 1.0000 | 1.00 | 1.00 |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | | 1.0000 | 2.00 | 2.00 |
| 0256040003 | LLAVE CORPORATION DE 1/2" | und | | 1.0000 | 7.50 | 7.50 |
| | | | | | | 18.81 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 15.33 | 0.46 |
| | | | | | | 0.46 |
| | | | | | Fecha : | 21/06/2019 10:35:38 |

Análisis de Costo Unitarios-Red de Alcantarillado

Página : 1

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101002 DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD

| Su presupuesto | 001 | SISTEMA DE ALCANTARILLADO | | Fecha presupuesto | 18/06/2019 | | |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------|------------|-------------------|---------------------------------|-------------|--|
| Partida | 01.01 | TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 600.0000 | EQ. | 600.0000 | Costo unitario directo por : m | 1.38 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.750 0 | 0.0100 | 16.98 | 0.17 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.0133 | 15.28 | 0.20 | |
| 01010300000005 | OPERARIO TOPOGRAFO | hh | 1.000 0 | 0.0133 | 23.05 | 0.31 | |
| 0.68 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | | 0.0050 | 5.00 | 0.03 | |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | | 0.0012 | 33.90 | 0.04 | |
| 0.07 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301000002 | NIVEL TOPOGRAFICO | día | 0.420 0 | 0.0007 | 60.00 | 0.04 | |
| 0301000009 | ESTACION TOTAL | día | 0.480 0 | 0.0008 | 85.00 | 0.07 | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.68 | 0.02 | |
| 03014900010001 | CORDEL | rll | | 0.1000 | 5.00 | 0.50 | |
| 0.63 | | | | | | | |
| Partida | 01.02 | LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL | | | | | |
| Rendimiento | m2/DIA | 220.0000 | EQ. | 220.0000 | Costo unitario directo por : m2 | 1.14 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2.000 0 | 0.0727 | 15.28 | 1.11 | |
| 1.11 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.11 | 0.03 | |
| 0.03 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|--|---------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida | 02.01 | CINTA PLASTICA, SEÑALIZACIÓN | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por : m | 1.01 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.0320 | 15.28 | 0.49 |
| | Materiales | | | | | | |
| 0263010001 | POSTES DE MADERA | | und | | 0.0126 | 22.00 | 0.28 |
| 02901400020028 | CINTA INFORMATIVA COLOR AMARILLA | | und | | 0.0055 | 42.50 | 0.23 |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 0.49 | 0.01 |
| | 0.01 | | | | | | |
| Partida | 02.02 | TRANQUERA DE MADERA 1.20M X 1.10M P/DESVIO TRANSITO VEHICULAR | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 8.0000 | EQ. | 8.0000 | Costo unitario directo por : und | 137.49 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.000 0 | 1.0000 | 16.98 | 16.98 |
| | 16.98 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02671100140002 | TRANQUERA DE MADERA DE 1.20 X 1.20 m | | und | | 1.0000 | 120.00 | 120.00 |
| | 120.00 | | | | | | |
| | Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 16.98 | 0.51 |
| | 0.51 | | | | | | |
| Partida | 02.03 | PUENTE MADERA PASE PEATONAL | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 2.0000 | EQ. | 2.0000 | Costo unitario directo por : und | 271.77 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.000 0 | 4.0000 | 20.95 | 83.80 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 4.0000 | 15.28 | 61.12 |
| | 144.92 | | | | | | |
| | Materiales | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 2.0000 | 4.50 | 9.00 |

| | | | | | | |
|----------------|--|---|-------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------|
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | | 2.0000 | 4.50 | 9.00 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 22.0000 | 4.75 | 104.50 |
| | | | | | | 122.50 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 144.92 | 4.35 |
| | | | | | | 4.35 |
| Partida | 02.04 | SEÑALIZACIÓN NOCTURNA | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 10.0000 | EQ. | 10.0000 | Costo unitario directo por : und | 73.99 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.000 0 | 0.8000 | 16.98 | 13.58 |
| | | | | | | 13.58 |
| | Materiales | | | | | |
| 02671100040004 | SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA) | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| 0267120009 | SEÑALIZACION NOCTURNA | und | | 1.0000 | 30.00 | 30.00 |
| | | | | | | 60.00 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 13.58 | 0.41 |
| | | | | | | 0.41 |
| Partida | 02.05 | CONO FOSFORESCENTE P/SEÑALIZACIÓN | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 1.0000 | EQ. | 1.0000 | Costo unitario directo por : und | 29.50 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Materiales | | | | | |
| 0267110002 | CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA | und | | 1.0000 | 29.50 | 29.50 |
| | | | | | | 29.50 |
| Partida | 03.01 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS, PROF. 1.02M- MIN ; 1.79M- MAX. | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 250.0000 | EQ. | 250.0000 | Costo unitario directo por : m3 | 5.57 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.000 0 | 0.0320 | 20.95 | 0.67 |
| | | | | | | 0.67 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 0.67 | 0.02 |

| | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| 03011600010005 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62HP, 1YD3 | hm | 1.000 0 | 0.0320 | 152.55 | 4.88 |
| | | | | | | 4.90 |
| Partida | 03.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 90.0000 | EQ. 90.0000 | Costo unitario directo por : m | 1.40 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.0889 | 15.28 | 1.36 |
| | | | | | | 1.36 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.36 | 0.04 |
| | | | | | | 0.04 |
| Partida | 03.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 3.50 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.250 0 | 0.0200 | 20.95 | 0.42 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.0800 | 15.28 | 1.22 |
| | | | | | | 1.64 |
| | Materiales | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.0620 | 30.00 | 1.86 |
| | | | | | | 1.86 |
| Partida | 03.04 | RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CAPAS DE 0.30M | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 20.0000 | EQ. 20.0000 | Costo unitario directo por : m | 14.77 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.100 0 | 0.0400 | 20.95 | 0.84 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.250 0 | 0.1000 | 16.98 | 1.70 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.4000 | 15.28 | 6.11 |
| | | | | | | 8.65 |
| | Materiales | | | | | |
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | m3 | | 0.7800 | 5.00 | 3.90 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0050 | 4.50 | 0.02 |
| | | | | | | 3.92 |

| Equipos | | | | | | | |
|---------------------|---|---|-----------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 0.500 0 | 0.2000 | 11.00 | 2.20 | |
| | | | | | | | 2.20 |
| Partida | 03.05 | EXCAVACIÓN A MANUAL DE BUZONES, PROF. 1.20M- MIN ; 1.55M- MAX. | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 6.0000 | EQ. 6.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 34.59 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.250 0 | 0.3333 | 20.95 | 6.98 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.500 0 | 0.6667 | 16.98 | 11.32 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 0.750 0 | 1.0000 | 15.28 | 15.28 | |
| | | | | | | | 33.58 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 33.58 | 1.01 | |
| | | | | | | | 1.01 |
| Partida | 03.06 | ELIMINACIÓN MAT. EXCEDENTE, CARG/VOLQ, D= APROX 5KM | | | | | |
| Rendimiento | m3/DIA | 120.0000 | EQ. 120.0000 | Costo unitario directo por : m3 | | 9.46 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.500 0 | 0.0333 | 20.95 | 0.70 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 15.28 | 1.02 | |
| | | | | | | | 1.72 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 1.72 | 0.05 | |
| 03011600010005 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62HP, 1YD3 | hm | 0.400 5 | 0.0267 | 152.55 | 4.07 | |
| 03012200040002 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3 | hm | 0.400 5 | 0.0267 | 135.60 | 3.62 | |
| | | | | | | | 7.74 |
| Partida | 04.01 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC S20-TIPO DN 200MM | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 120.0000 | EQ. 120.0000 | Costo unitario directo por : m | | 36.08 | |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. | |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 20.95 | 1.40 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 16.98 | 1.13 | |

| Materiales | | | | | | |
|---------------------|---|---|------------|-----------------|----------------------------------|---------------|
| 02040100010001 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | | 1.0000 | 45.00 | 45.00 |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | | 1.0000 | 4.50 | 4.50 |
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | | 1.0000 | 4.50 | 4.50 |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | | 1.0200 | 40.00 | 40.80 |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.7200 | 30.00 | 21.60 |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | bol | | 16.0000 | 22.00 | 352.00 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | | 5.0000 | 4.75 | 23.75 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0900 | 4.50 | 0.41 |
| | | | | | | 492.56 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 547.92 | 16.44 |
| 0301020006 | MOLDE METALICO PARA BUZON | m2 | | 12.0000 | 4.50 | 54.00 |
| | | | | | | 70.44 |
| Partida | 05.02 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TECHO DE BUZÓN DIAM. 1.20M. | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : und | 421.11 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.875 0 | 1.0000 | 20.95 | 20.95 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 0.937 5 | 0.5000 | 16.98 | 8.49 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.875 0 | 1.0000 | 15.28 | 15.28 |
| | | | | | | 44.72 |
| Materiales | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | | 0.1500 | 30.00 | 4.50 |
| 02100400010009 | TECHO DE CONCRETO ARMADO PARA BUZÓN D=1.20M | und | | 1.0000 | 350.00 | 350.00 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | | 1.0000 | 20.50 | 20.50 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | | 0.0100 | 4.50 | 0.05 |
| | | | | | | 375.05 |
| Equipos | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 44.72 | 1.34 |
| | | | | | | 1.34 |
| Partida | 05.03 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC S20-TIPO DN 200MM | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 120.0000 | EQ. | 120.0000 | Costo unitario directo por : m | 36.08 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 20.95 | 1.40 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 16.98 | 1.13 |

| | | | | | | |
|----------------|---|---|-------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.0667 | 15.28 | 1.02 |
| | | | | | | 3.55 |
| | Materiales | | | | | |
| 02052700010004 | TUBERÍA DE PVC UNION FLEXIBLE 200 ISO 4435 SERIE 25 | m | | 1.0500 | 30.00 | 31.50 |
| 02100900010003 | ANILLO UNION FLEXIBLE PARA PVC O 200 mm | und | | 0.1700 | 5.00 | 0.85 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | | 0.0030 | 22.00 | 0.07 |
| | | | | | | 32.42 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 3.55 | 0.11 |
| | | | | | | 0.11 |
| Partida | 06.01 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIONES | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : m | 10.12 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.150 0 | 0.0800 | 20.95 | 1.68 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 |
| | | | | | | 9.83 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 9.83 | 0.29 |
| | | | | | | 0.29 |
| Partida | 06.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS PARA CONEXIÓN DOMIC. | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 60.0000 | EQ. | 60.0000 | Costo unitario directo por : m | 2.82 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| | Mano de Obra | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 0.250 0 | 0.0333 | 20.95 | 0.70 |
| 0101010005 | PEON | hh | 1.000 0 | 0.1333 | 15.28 | 2.04 |
| | | | | | | 2.74 |
| | Equipos | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 3.0000 | 2.74 | 0.08 |
| | | | | | | 0.08 |
| Partida | 06.03 | CAMA DE APOYO, E=0.10M. | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 100.0000 | EQ. | 100.0000 | Costo unitario directo por : m | 3.50 |
| Código | Descripción Recurso | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |

| | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 0.250 0 | 0.0200 | 20.95 | 0.42 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.0800 | 15.28 | 1.22 |
| | | | | | | | 1.64 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0620 | 30.00 | 1.86 |
| | | | | | | | 1.86 |
| Partida | 06.04 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC S20 UF DN 160MM | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 150.0000 | EQ. | 150.0000 | Costo unitario directo por : m | 18.46 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.000 0 | 0.0533 | 20.95 | 1.12 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.0533 | 15.28 | 0.81 |
| | | | | | | | 1.93 |
| Materiales | | | | | | | |
| 02100900010001 | ANILLOS UNION FLEXIBLE PARA PVC O 160 mm | | und | | 0.1700 | 4.00 | 0.68 |
| 0215010002 | TUBERÍA PVC S20 DESAGUE 6" | | m | | 1.0500 | 15.00 | 15.75 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | | gal | | 0.0020 | 22.00 | 0.04 |
| | | | | | | | 16.47 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 1.93 | 0.06 |
| | | | | | | | 0.06 |
| Partida | 06.05 | RELLENO DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 80.0000 | EQ. | 80.0000 | Costo unitario directo por : m | 5.95 | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010004 | OFICIAL | | hh | 1.000 0 | 0.1000 | 16.98 | 1.70 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.1000 | 15.28 | 1.53 |
| | | | | | | | 3.23 |
| Materiales | | | | | | | |
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | | m3 | | 0.3000 | 5.00 | 1.50 |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0050 | 4.50 | 0.02 |
| | | | | | | | 1.52 |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 3.23 | 0.10 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | | hm | 1.000 0 | 0.1000 | 11.00 | 1.10 |
| | | | | | | | 1.20 |

| | | | | | | | | |
|----------------|--|---|---------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|--|
| Partida | 06.06 | PRUEBA HIDRÁULICA CONEX. DOMIC. DESAGUE 6" | | | | | | |
| Rendimiento | m/DIA | 300.0000 | EQ. | 300.0000 | Costo unitario directo por : m | 1.99 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.000 0 | 0.0267 | 20.95 | 0.56 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.0267 | 15.28 | 0.41 | |
| | | | | | | | 0.97 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0100 | 30.00 | 0.30 | |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | | bol | | 0.0200 | 22.00 | 0.44 | |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | | bol | | 0.0400 | 5.00 | 0.20 | |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0100 | 4.50 | 0.05 | |
| | | | | | | | 0.99 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 0.97 | 0.03 | |
| | | | | | | | 0.03 | |
| Partida | 06.07 | CAJA DE CONCRETO (INC. INSTALACIÓN) | | | | | | |
| Rendimiento | und/DIA | 15.0000 | EQ. | 15.0000 | Costo unitario directo por : und | 89.85 | | |
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio \$/. | Parcial \$/. | |
| | Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.000 0 | 0.5333 | 20.95 | 11.17 | |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.5333 | 15.28 | 8.15 | |
| | | | | | | | 19.32 | |
| | Materiales | | | | | | | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | | m3 | | 0.0200 | 30.00 | 0.60 | |
| 0209040001 | TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24" | | pza | | 1.0000 | 24.00 | 24.00 | |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | | bol | | 0.1500 | 22.00 | 3.30 | |
| 02191500020001 | CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24" | | und | | 2.0000 | 21.00 | 42.00 | |
| 0290130022 | AGUA | | m3 | | 0.0100 | 4.50 | 0.05 | |
| | | | | | | | 69.95 | |
| | Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 19.32 | 0.58 | |
| | | | | | | | 0.58 | |
| Partida | 06.08 | EMPALME A COLECTOR DE CONEX. DOMIC. | | | | | | |

| Rendimiento | und/DIA | 30.0000 | EQ. | 30.0000 | Costo unitario directo por : und | 66.18 | |
|---------------------|--|---------|--------|---------------|-------------------------------------|------------------------|-------------|
| Código | Descripción Recurso | | Unidad | Cuad rilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
| Mano de Obra | | | | | | | |
| 0101010003 | OPERARIO | | hh | 1.000 0 | 0.2667 | 20.95 | 5.59 |
| 0101010005 | PEON | | hh | 1.000 0 | 0.2667 | 15.28 | 4.08 |
| 9.67 | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | | kg | | 0.2000 | 4.50 | 0.90 |
| 0205100003 | CODO PVC DESAGUE 6" X 45° S20 | | und | | 1.0000 | 29.00 | 29.00 |
| 02061300010001 | CACHIMBA DE PVC-SAL DE 200 mm X 160 mm X 45° | | und | | 1.0000 | 26.00 | 26.00 |
| 02150900010004 | PEGAMENTO CPVC | | gal | | 0.0050 | 63.60 | 0.32 |
| 56.22 | | | | | | | |
| Equipos | | | | | | | |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | | %mo | | 3.0000 | 9.67 | 0.29 |
| 0.29 | | | | | | | |
| Fecha : | | | | | | 21/06/2019 10:37:31 | |

Relación de Insumos-Red Agua Potable

| S10 | | Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia) | | | | Página : 1 |
|----------------|---|---|------------|--------------|--------|------------|
| Obra | 1101001 | DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO-PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD | | | | |
| Su presupuesto | 001 | SISTEMA DE AGUA POTABLE | | | | |
| Fecha | 18/06/2019 | | | | | |
| Lugar | 130112 | LA LIBERTAD - TRUJILLO - VIRU | | | | |
| Código | Recurso | Unidad | Cantidad | Parcial \$/. | % Inc. | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 794.9060 | 16,653.28 | 0.0000 | |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 318.1728 | 5,402.57 | 0.0000 | |
| 0101010005 | PEON | hh | 2,691.7388 | 41,129.77 | 0.0000 | |
| 01010300000005 | OPERARIO TOPÓGRAFO | hh | 19.1219 | 440.76 | 0.0000 | |
| 02040100010002 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 34.0000 | 153.00 | 0.0000 | |
| 0204120001 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4" | kg | 0.5700 | 2.42 | 0.0000 | |
| 02041200010004 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | 32.2800 | 137.19 | 0.0000 | |
| 02041200010005 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" | kg | 1.9400 | 8.73 | 0.0000 | |
| 0204240030 | ABRAZADERA PVC CON SALIDA DE 1/2" | und | 181.0000 | 1,086.00 | 0.0000 | |
| 02050700020024 | TUBERIA PVC PN 10, DN 63 MM. | m | 214.2630 | 1,392.71 | 0.0000 | |
| 02050700020025 | TUBERIA PVC PN 10, DN 90 MM. | m | 554.9775 | 4,301.08 | 0.0000 | |
| 02050700020026 | TUBERIA PVC PN 10, DN 50 MM. | m | 1,295.3640 | 7,513.11 | 0.0000 | |
| 02050700020027 | TUBERIA PVC DE 1/2" C- 10 P/A | und | 115.8550 | 695.13 | 0.0000 | |
| 02052700010006 | TUBO PVC DE 10" ISO,S- 25 | m | 19.0000 | 85.50 | 0.0000 | |
| 02070100010002 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | 4.4350 | 177.40 | 0.0000 | |
| 02070200010002 | ARENA GRUESA | m3 | 146.6499 | 4,399.50 | 0.0000 | |
| 0207030001 | HORMIGON | m3 | 0.6700 | 16.75 | 0.0000 | |
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | m3 | 851.4330 | 4,257.17 | 0.0000 | |
| 0207070001 | AGUA PUESTA EN OBRA | m3 | 7.1887 | 50.32 | 0.0000 | |
| 02090100010004 | MARCO y TAPA DE FIERRO FUNDIDO REGISTRO DE TAPA VALVULA | und | 19.0000 | 855.00 | 0.0000 | |
| 0209040002 | TAPA CON MARCO DE CONCRETO REFORZADO PARA DESAGUE 12" X 24" | pza | 181.0000 | 4,344.00 | 0.0000 | |
| 02100900010005 | ANILLO ELASTOMETRICO 63 MM, PN 10 | und | 40.8120 | 75.50 | 0.0000 | |
| 02100900010006 | ANILLO ELASTOMETRICO 90 MM, PN 10 | und | 105.7100 | 237.85 | 0.0000 | |
| 02100900010007 | ANILLO ELASTOMETRICO 50 MM, PN 10 | und | 246.7360 | 370.10 | 0.0000 | |
| 02100900010008 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 90 MM | und | 2.0000 | 5.90 | 0.0000 | |

| | | | | | |
|----------------|---|-----|----------|-----------|--------|
| 02100900010009 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 63 MM | und | 8.0000 | 20.00 | 0.0000 |
| 02100900010010 | ANILLO DE CAUCHO P/ACCESORIOS PVC UF DN 50 MM | und | 28.0000 | 58.80 | 0.0000 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 60.0900 | 1,231.85 | 0.0000 |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | bol | 27.1500 | 597.30 | 0.0000 |
| 0213020004 | CALAMINA 3.60M. X 0.83M. | und | 18.0000 | 387.00 | 0.0000 |
| 02130300010001 | YESO BOLSA 28 kg | bol | 34.4487 | 172.24 | 0.0000 |
| 02150200020005 | CODO PVC DE 1/2" x 90° C-10, P/A | und | 181.0000 | 135.75 | 0.0000 |
| 02150400010001 | ADAPTADOR CPVC DE 1/2" | und | 181.0000 | 135.75 | 0.0000 |
| 02150500010001 | UNION CPVC DE 1/2" | und | 181.0000 | 135.75 | 0.0000 |
| 02150900010004 | PEGAMENTO CPVC | gal | 1.0434 | 66.36 | 0.0000 |
| 02160100080008 | LADRILLO KK HECHO A MANO 10X14X24 cm | und | 285.0000 | 128.25 | 0.0000 |
| 0218020001 | PERNO HEXAGONAL | und | 100.0000 | 180.00 | 0.0000 |
| 0219140002 | NIPLE PVC DE 1/2" | und | 543.0000 | 543.00 | 0.0000 |
| 02191500020001 | CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24" | und | 362.0000 | 7,602.00 | 0.0000 |
| 02221200010001 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | 5.9939 | 131.87 | 0.0000 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | 502.9800 | 2,389.16 | 0.0000 |
| 0231040001 | ESTACAS DE MADERA | und | 2.8755 | 0.58 | 0.0000 |
| 02310500010001 | TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm | pln | 9.0000 | 252.00 | 0.0000 |
| 02310500010005 | TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 18 mm | und | 13.0000 | 552.50 | 0.0000 |
| 02370600010004 | BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 4" | und | 4.0000 | 18.00 | 0.0000 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | 1.7253 | 58.49 | 0.0000 |
| 0240180008 | BALDE DE PRUEBA - TAPON - ABRAZADERA Y ACCES | und | 196.6290 | 2,949.44 | 0.0000 |
| 0241030001 | CINTA TEFLON | und | 290.5000 | 581.00 | 0.0000 |
| 0253180011 | VALVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 90 MM. | und | 1.0000 | 210.00 | 0.0000 |
| 0253180012 | VALVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 63 MM. | und | 4.0000 | 684.00 | 0.0000 |
| 0253180013 | VALVULA COMPUERTA FF. BB. DIAM. 50 MM. | und | 14.0000 | 1,855.00 | 0.0000 |
| 0256040002 | LLAVE PVC DE PASO DE 1/2" | und | 181.0000 | 1,086.00 | 0.0000 |
| 0256040003 | LLAVE CORPORATION DE 1/2" | und | 181.0000 | 1,357.50 | 0.0000 |
| 0258070001 | GIGANTOGRAFIA | und | 1.0000 | 180.00 | 0.0000 |
| 0263010001 | POSTES DE MADERA | und | 18.1155 | 398.54 | 0.0000 |
| 0267110002 | CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA | und | 8.0000 | 236.00 | 0.0000 |
| 02671100040004 | SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA) | und | 20.0000 | 600.00 | 0.0000 |
| 02671100140002 | TRANQUERA DE MADERA DE 1.20 X 1.20 m | und | 6.0000 | 720.00 | 0.0000 |
| 0267120009 | SEÑALIZACION NOCTURNA | und | 20.0000 | 600.00 | 0.0000 |
| 0270120027 | MEDIDOR DE AGUA | pza | 181.0000 | 11,041.00 | 0.0000 |
| 0279010048 | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70% | kg | 1.9664 | 33.43 | 0.0000 |

| | | | | | |
|----------------|---|-----|------------|-------------------|--------|
| 0290130022 | AGUA | m3 | 25.4137 | 114.36 | 0.0000 |
| 02901400020028 | CINTA INFORMATIVA COLOR AMARILLA | und | 7.1887 | 305.52 | 0.0000 |
| 0290220009 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS AGUA | glb | 1.0000 | 650.00 | 0.0000 |
| 02902400010028 | CASETA PARA GUARDIANIA | und | 1.0000 | 1,800.00 | 0.0000 |
| 03010000020001 | NIVEL | hm | 19.2657 | 211.92 | 0.0000 |
| 0301000009 | ESTACION TOTAL | día | 23.0038 | 1,955.32 | 0.0000 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 1,891.22 | 0.0000 |
| 03010400030003 | MOTOBOMBA DE 2" (5HP) | hm | 19.6629 | 294.94 | 0.0000 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 125.6596 | 1,382.26 | 0.0000 |
| 03011600010005 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62HP, 1YD3 | hm | 55.6047 | 8,482.50 | 0.0000 |
| 03012200030003 | CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4 | hm | 10.0000 | 850.00 | 0.0000 |
| 03012200040002 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3 | hm | 9.5970 | 1,301.35 | 0.0000 |
| 0301220009 | CAMION 20 TN | hm | 10.0000 | 2,500.00 | 0.0000 |
| 03012900030002 | MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP) | hm | 28.2654 | 240.26 | 0.0000 |
| 03013500010006 | CONTENEDOR DE INODOROS Y LAVATORIOS | día | 8.0000 | 8,000.00 | 0.0000 |
| 03013500020001 | COMEDOR OBREROS | glb | 1.0000 | 2,000.00 | 0.0000 |
| Total | | | S/. | 163,098.95 | |

Relación de Insumos Red de Alcantarillado

| S10 | | | | | | Página: 1 |
|---|---|--|------------|--------------|--------|-----------|
| Precios y cantidades de recursos requeridos (con incidencia) | | | | | | |
| Obra | 1101002 | DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO- PREDIO SAN IDELFONSO-SECTOR ALTO CALIFORNIA - VIRÚ -LA LIBERTAD | | | | |
| Su presupuesto | 001 | SISTEMA DE ALCANTARILLADO | | | | |
| Fecha | 18/06/2019 | | | | | |
| Lugar | 130112 | LA LIBERTAD - TRUJILLO - VIRU | | | | |
| Código | Recurso | Unidad | Cantidad | Parcial \$/. | % Inc. | |
| 0101010003 | OPERARIO | hh | 856.1470 | 17,936.28 | 0.000 | 0 |
| 0101010004 | OFICIAL | hh | 607.5336 | 10,315.92 | 0.000 | 0 |
| 0101010005 | PEON | hh | 3,132.0392 | 47,857.56 | 0.000 | 0 |
| 010103000000 | OPERARIO TOPÓGRAFO | hh | 19.4360 | 448.00 | 0.000 | 0 |
| 0204010001000 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8 | kg | 26.0000 | 1,170.00 | 0.000 | 0 |
| 0204010001000 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16 | kg | 80.6000 | 362.70 | 0.000 | 0 |
| 0204120001000 | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" | kg | 46.0000 | 207.00 | 0.000 | 0 |
| 0205100003 | CODO PVC DESAGUE 6" X 45° S20 | und | 173.0000 | 5,017.00 | 0.000 | 0 |
| 0205270001000 | TUBERIA DE PVC UNION FLEXIBLE 200 ISO 4435 SERIE 25 | m | 1,561.7175 | 46,851.53 | 0.000 | 0 |
| 0206130001000 | CACHIMBA DE PVC-SAL DE 200 mm X 160 mm X 45° | und | 173.0000 | 4,498.00 | 0.000 | 0 |
| 0207010001000 | PIEDRA CHANCADA 1/2" | m3 | 26.5200 | 1,060.80 | 0.000 | 0 |
| 0207020001000 | ARENA GRUESA | m3 | 174.8932 | 5,246.80 | 0.000 | 0 |
| 0207040002 | MATERIAL PROPIO ZARANDEADO | m3 | 1,321.5030 | 6,607.52 | 0.000 | 0 |
| 0209040001 | TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO PARA DESAGUE 12" X 24" | pza | 173.0000 | 4,152.00 | 0.000 | 0 |
| 0210040001000 | TECHO DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON D=1.20M | und | 26.0000 | 9,100.00 | 0.000 | 0 |
| 0210090001000 | ANILLOS UNION FLEXIBLE PARA PVC O 160 mm | und | 102.9350 | 411.74 | 0.000 | 0 |
| 0210090001000 | ANILLO UNION FLEXIBLE PARA PVC O 200 mm | und | 252.8495 | 1,264.25 | 0.000 | 0 |
| 0213010001 | CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg) | bol | 55.2270 | 1,132.15 | 0.000 | 0 |
| 0213010007 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | bol | 454.0600 | 9,989.32 | 0.000 | 0 |
| 0213030001000 | YESO BOLSA 28 kg | bol | 60.7538 | 303.77 | 0.000 | 0 |
| 0215010002 | TUBERIA PVC S20 DESAGUE 6" | m | 635.7750 | 9,536.63 | 0.000 | 0 |
| 0215090001000 | PEGAMENTO CPVC | gal | 0.8650 | 55.01 | 0.000 | 0 |
| 0219150002000 | CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE DE 12" X 24" | und | 346.0000 | 7,266.00 | 0.000 | 0 |

| | | | | | | |
|--------------------|--|-----|--------------|------------|-------------------|---|
| 0222120001000 1 | LUBRICANTE PARA PVC | gal | 5.6731 | 124.81 | 0.000 | 0 |
| 0231010001 | MADERA TORNILLO | p2 | 350.0000 | 1,662.50 | 0.000 | 0 |
| 0231040001 | ESTACAS DE MADERA | und | 2.9227 | 0.58 | 0.000 | 0 |
| 0240020001 | PINTURA ESMALTE | gal | 1.7536 | 59.45 | 0.000 | 0 |
| 0263010001 | POSTES DE MADERA | und | 18.4130 | 405.09 | 0.000 | 0 |
| 0267110002 | CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA | und | 8.0000 | 236.00 | 0.000 | 0 |
| 0267110004000 4 | SEÑAL PREVENTIVA DE MADERA (INCLUYE POSTE DE MADERA) | und | 20.0000 | 600.00 | 0.000 | 0 |
| 0267110014000 2 | TRANQUERA DE MADERA DE 1.20 X 1.20 m | und | 5.0000 | 600.00 | 0.000 | 0 |
| 0267120009 | SEÑALIZACION NOCTURNA | und | 20.0000 | 600.00 | 0.000 | 0 |
| 0290130022 | AGUA | m3 | 108.4003 | 487.80 | 0.000 | 0 |
| 0290140002002 8 | CINTA INFORMATIVA COLOR AMARILLA | und | 8.0374 | 341.59 | 0.000 | 0 |
| 0301000002 | NIVEL TOPOGRAFICO | día | 1.0229 | 61.37 | 0.000 | 0 |
| 0301000009 | ESTACION TOTAL | día | 1.1691 | 99.37 | 0.000 | 0 |
| 0301010006 | HERRAMIENTAS MANUALES | %mo | | 1,815.83 | 0.000 | 0 |
| 0301020006 | MOLDE METALICO PARA BUZON | m2 | 312.0000 | 1,404.00 | 0.000 | 0 |
| 0301100001 | COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP | hm | 352.8200 | 3,881.02 | 0.000 | 0 |
| 0301160001000 5 | CARGADOR RETROEXCAVADOR 62HP, 1YD3 | hm | 55.5741 | 8,477.83 | 0.000 | 0 |
| 0301220004000 2 | CAMION VOLQUETE DE 10 m3 | hm | 11.5603 | 1,567.58 | 0.000 | 0 |
| 0301490001000 1 | CORDEL | rll | 146.1350 | 730.68 | 0.000 | 0 |
| | | | Total | S/. | 213,945.48 | |