



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado para la asociación  
de pobladores de la Bahía de Pimentel – Pimentel – Chiclayo –  
Lambayeque – 2019”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Collantes Alcantara Omar (ORCID: 0000-0002-0871-9373)

**ASESOR:**

Mg. Carlos Javier Ramírez Muñoz (ORCID: 0000-0003-1091-524X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

**Al Dios** por guiarme, darme sabiduría, protegerme y permitirme haber llegado a este momento tan importante en mi formación profesional.

**A mi familia** por su apoyo incondicional, sin importar nuestras diferencias de opiniones, a mis padres y familiares quiénes me motivaron a continuar y perseverar en los momentos difíciles.

**El autor**

## **Agradecimiento**

**A mi asesor Benjamín Terrones Tafur** por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Así mismo, hago un especial reconocimiento **a todos aquellos familiares y amigos** que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

**El autor**

## **Página del jurado**



## Declaratoria de autenticidad

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **COLLANTES ALCANTARA OMAR**, estudiante de la Facultad de Ingeniería en la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Chiclayo, identificado con DNI N° 46507970, con el trabajo de investigación titulada, **"DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"**.

Declaro bajo juramento que:

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 15 de Enero 2020

**COLLANTES ALCANTARA OMAR**  
DNI N.º 46507970

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| Dedicatoria.....   | ii        |
| Agradecimiento .....   | iii       |
| Página del jurado .....  | iv        |
| Declaratoria de autenticidad .....   | v         |
| Índice .....   | vi        |
| Índice de tablas .....   | viii      |
| Índice de figuras .....  | ix        |
| RESUMEN .....  | x         |
| ABSTRACT .....   | xi        |
| <b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Realidad problemática.....   | 2         |
| 1.2 Trabajos previos .....   | 5         |
| 1.3 Teorías relacionadas al tema.....  | 6         |
| 1.4 Formulación del problema.....  | 8         |
| 1.5 Justificación del estudio .....  | 8         |
| 1.6 Hipótesis.....   | 8         |
| 1.7 Objetivos .....  | 9         |
| <b>II. MÉTODO.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1 Diseño de investigación.....   | 9         |
| 2.2 Variables, operacionalización.....   | 10        |
| 2.3 Población y muestra. ....  | 10        |
| 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. .... | 10        |
| 2.5 Métodos de análisis de datos .....   | 11        |
| <b>III. RESULTADOS.....</b>  | <b>11</b> |
| 3.1 Identificación y diagnostico situacional de la población.....                  | 11        |
| 3.2 Elaboración de estudios básicos .....  | 14        |
| 3.2.1 Estudio de calidad del agua .....  | 14        |
| 3.2.2 Estudio de mecánica de suelos .....  | 15        |
| 3.2.3 Estudio topográfico .....  | 21        |
| 3.2.4 Estudio de impacto ambiental.....  | 24        |
| 3.3 Diseño de la Red de Agua Potable y Alcantarillado. ....                        | 25        |
| 3.4 Elaboración de metrado y presupuesto. ....                                     | 33        |
| <b>IV. DISCUSIÓN.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>V. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>37</b> |

|   |     |
|---|-----|
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....  | 39  |
| <b>REFERENCIAS</b> .....  | 40  |
| <b>ANEXOS</b> .....   | 42  |
| Anexo 1: Memoria Descriptiva .....  | 42  |
| Anexo 2: Calculo Hidráulico de Redes de Agua Potable .....                            | 49  |
| Anexo 3: Calculo Hidráulico de Redes de Alcantarillado.....                           | 53  |
| Anexo 4: Metrados de Redes de Alcantarillado .....                                    | 57  |
| Anexo 5: Especificaciones Técnicas Generales .....                                    | 74  |
| Anexo 6: Presupuesto .....  | 166 |
| Anexo 7: Análisis de Costos Unitarios.....  | 170 |
| Anexo 8: Listado de Insumos .....   | 189 |
| Anexo 9: Fórmula Polinómica.....  | 192 |
| Anexo 10: Cronograma de Obra.....   | 194 |
| Anexo 11: Cronograma Valorizado.....  | 197 |
| Anexo 12: Plano & Laminas de detalle .....  | 199 |
| Anexo 13: Desagregado de Gastos Generales .....                                       | 214 |
| Anexo 14: Desagregados de Movilización y Desmovilización.....                         | 218 |
| Anexo 15: Estudio Topográfico .....   | 220 |
| Anexo 16: Estudio de Mecánica de Suelo .....  | 230 |
| Anexo 17: Estudio de Impacto Ambiental .....  | 254 |
| Anexo 18: Acta de aprobación de originalidad de tesis .....                           | 268 |
| Anexo 19: Reporte de Turnitin.....  | 269 |
| Anexo 20: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV ..... | 270 |
| Anexo 21: Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....          | 271 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Operacionalización de variables.....                       | 10 |
| Tabla 2: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....      | 10 |
| Tabla 3: Relación de Calicatas .....                                | 17 |
| Tabla 4: Relación de Ensayos.....                                   | 17 |
| Tabla 5: Resultados de Ensayos – Propiedades Índice de Suelos ..... | 18 |
| Tabla 6: Perfil Estratigráfico C-01 .....                           | 19 |
| Tabla 7: Perfil Estratigráfico C-02 .....                           | 20 |
| Tabla 8: Perfil Estratigráfico C-03 .....                           | 20 |
| Tabla 9: Perfil Estratigráfico C-04 .....                           | 20 |
| Tabla 10: Matriz de Impacto Ambiental .....                         | 24 |
| Tabla 11: Caudales por Área de Influencia .....                     | 26 |
| Tabla 12: Caudales por Lotes .....                                  | 27 |
| Tabla 13: Cálculo para redes abiertas de agua potable.....          | 29 |
| Tabla 14: Cálculo hidráulico de los colectores principales .....    | 31 |
| Tabla 15: Diseño de caudales .....                                  | 32 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Vista satelital de la ubicación del PJ. Bahía de Pimentel, Distrito de Pimentel, Lambayeque..... | 12 |
| Figura 2: Vista satelital de la ubicación del AREA donde se desarrollará el proyecto .....                 | 13 |
| Figura 3: Diagrama de redes abiertas de agua potable .....   | 28 |

## RESUMEN

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, es una zona poblada en el año 2000. Se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, carretera que une este balneario con la ciudad de Chiclayo, altura del Km. 8, provincia de Chiclayo Departamento de Lambayeque. La población total compuesta por los habitantes que residen en la zona de estudio, asciende a 882 habitantes, calculados al año 2014 de acuerdo a los lotes existentes y la población proyectada al año 2,034 se estima en 1,165 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.4%, tasa de la Provincia de Chiclayo. Todas las casas tienen su pozo ciego, y para abastecerse de agua potable lo hacen mediante motos que tienen dificultades para llegar a la zona. Las viviendas en su mayoría son de material adobe, sus calles están sin pavimentar. En la zona no se ubica ningún centro educativo y las personas en edad escolar se trasladan a los centros educativos de la ciudad de Chiclayo.

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, urge la necesidad de contar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada. La principal meta que se espera conseguir es contar con una infraestructura acorde con las normas técnicas para contar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada.

**Palabras claves:** Servicio de agua potable, alcantarillado, salubridad.

## **ABSTRACT**

The Association of Villagers of the Bay of Pimentel, is a populated area in the year 2000. It is located in the District of Pimentel, a road that connects this resort with the city of Chiclayo, height of Km. 8, province of Chiclayo Department of Lambayeque.

The total population composed of the inhabitants residing in the study area, amounts to 882 inhabitants, calculated to the year 2014 according to the existing lots and the population projected to the year 2,034 is estimated at 1,165 inhabitants with a growth rate of 1.4% , rate of the Province of Chiclayo. All houses have their blind well, and to get their drinking water they do it by motorbikes that have difficulty reaching the area. The houses are mostly made of adobe material, their streets are unpaved. No educational center is located in the area and people of school age move to the educational centers of the city of Chiclayo.

The Association of Villagers of the Bay of Pimentel, urgent need for such essential services to meet the minimum health conditions in the affected population. The main goal that is expected to be achieved is to have an infrastructure in accordance with the technical standards to have these essential services to meet the minimum health conditions in the affected population.

**Keywords:** Drinking water, sewerage, sanitation service

## **I. INTRODUCCIÓN**

En las últimas décadas en nuestro Perú, las grandes ciudades se han ido expandiendo vertiginosamente por razones inherentes a la migración masiva del campo a la ciudad de miles de familias, creándose indudablemente los asentamientos humanos, no siendo esta la excepción con la creación del asentamiento humano: “Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel”.

Los asentamientos humanos, como todos los seres humanos, tienen derecho al acceso de servicios de agua potable y alcantarillado digno, el acceso limitado y deficiente a los servicios de agua potable y alcantarillado, conlleva a epidemias y/o enfermedades diarreicas sumergiendo a la humanidad a la pobreza extrema.

Los sistemas de distribución del agua potable y alcantarillado, deben contribuir primero: a que el líquido elemento esté apto para consumo humano, en cantidad suficiente y de fácil acceso para los demandantes, el sistema de distribución del alcantarillado debe cooperar latentemente con el recojo, alejamiento y disposición final de aguas servidas y garantizar la higiene y evitar inundaciones.

Es importante tener la seguridad que todos los países cuenten con el agua potable, el saneamiento y la higiene y no solo tomando más en cuenta aquellos lugares ricos o urbanos sino absolutamente todos sin excepción, ya que es muy fundamental que cuente en ello. Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, citado del comunicado de prensa, Organización Mundial de la Salud (OMS), (2017, Párr. 3).

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, definida como tal, tiene las mismas necesidades básicas (agua, desagüe, salud, educación, electrificación, pistas, etc, etc.) como cualquier otra Urbanización de privilegio, este es el motivo por el cual se desarrolla el proyecto y así contribuir con el cumplimiento de sus necesidades básicas y desarrollo socioeconómico de la mencionada población.



## **1.1 Realidad problemática.**

### **En el contexto internacional.**

El interés por contar con un sistema eficiente, se fundamenta a esferas internacionales, es así que históricamente se vienen realizando reunioneses/conferencias con el propósito de que estos servicios estén disponibles para el ser humano:

1. Es una obligación que todos los lugares, deben poseer agua tanto en calidad como cantidad sin excepción alguno, reconociendo así la Conferencia de las Naciones Unidas de Agua.
2. Foro Mundial del Agua:
  - 1er Foro de Marrakech (1996)
  - 3er Foro de Japón (2003)
  - IV Foro Mundial del Agua. México (2006)
  - V Foro Mundial del Agua. Turquía (2009), acceso al agua y al saneamiento como un derecho inherente a los seres humanos.
  - VIII Foro Mundial del Agua. Brasil (2018)

### **Organizaciones globales del agua**

Muchas organizaciones incluyendo la UNICEF tiene el derecho del control si se está alcanzado ese progreso tanto en país, regional y de manera global sobre todo si se está alcanzado las metas con los planes que tiene el desarrollo sostenible, (2017, Párr. 19).

Todos tenemos derecho al agua, es por eso que la OMS ha descifrado un promedio que utilizan cada persona de 50 a 100 litros de agua. Pero también debemos tener en cuenta que el acceso del agua debe estar cerca a cada vivienda para su disponibilidad, garantizando que llegue a diferentes grupos, pero sin disminuir la capacidad de otros bienes, que también son esenciales como comida, vivienda y educación.

Asegurando que las instalaciones estén limpias se debe disponer de las instalaciones de aguas residuales para tener la confianza que el agua está llegando de una manera limpia y saludable

para el abastecimiento de las poblaciones. (COHRE, 2008, 2). Domínguez Serrano, (2010, Párr. 16-19-20)

En un análisis se dieron los resultados 263 millones de personas no poseen agua, por lo que las personas tienen que para conseguir agua de fuentes de agua que está lejos de sus hogares, o algunas personas aún consumen el agua de lagos y canales.

Y no todas las personas cuentan con un saneamiento seguro ya que se ha descifrado que 4500 millones de personas no cuentan con eso, de la cual es muy preocupante ya que el agua potable en sus hogares debe ser fundamental.

Se ha analizado también que personas no tienen aún un inodoro en su hogar y la cual, se ha analizado que 892 millones de personas defecan al aire libre y eso no puede ser así, ya que contamina al medio ambiente y también produce enfermedades.

También se ha declarado como resultado de 3610000 niños menores de 5 años mueren a causa de diarrea, y estos casos perjudican la salud de estas personas ya que provocan enfermedades como la colera, hepatitis B y fiebre tifoidea.

Según la estadística los países que cuentan con mayor abundancia de agua son: Brasil, Colombia y Perú

Se ha pronosticado que para el 2050 mucho más personas carecerán de agua potable en sus hogares que ya mientras la población en el mundo más crezca, mayores necesidades y carencias habrá, ya que la cantidad del agua en el planeta no aumenta.

### **En el contexto Nacional.**

Infinidad de programas, políticas de gestión con un único objetivo brindar los servicios de agua potable y alcantarillado digno sin embargo en la actualidad sigue haciendo estragos. Si bien es cierto uno de los problemas en el Perú referidos a este tema, es la distribución demográfica, pero el más álgido es: la política de gestión enquistada por décadas, política que no se está ejerciendo de acuerdo a las definiciones universales “servir”, se está

ejerciendo como un gran negocio “sírvenme”, sírveme para invertir con divisas a gran escala, naciendo así el gran problema que acecha a todas las entidades públicas, LA CORRUPCION y cooperar con el enquistamiento de políticas al beneficio económico personal, mientras las zonas de peri rurales aún seguimos tomando agua de acequias y defecando al aire libre.

### **En el contexto Local.**

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S.A. (EPSEL), es actualmente la entidad encargada de la provisión de servicio de agua potable y alcantarillado en zonas urbanas de la región Lambayeque, es, una más, de las 50 EPS que tiene gestión municipal, teniendo grandes problemas tanto económicos como técnicos (a la SUNAT adeuda más de 2 millones de soles, al FONAVI más de 55 millones de soles y afronta más de 1,200 procesos judiciales la mayoría por cuestión laborales, a ello se suma que los proyectos ejecutados por esta entidad tienen problemas de diseño, formulación y supervisión, resultando gran cantidad de obras inservibles, paralizadas, inconclusas o en arbitraje). Lo que pasa es que esta es una realidad más de La Gran Corrupción de las Entidades Públicas tanto Regionales como Municipales, los encargados gerárquicos de cada una de las instituciones han convertido en caja chica a EPSEL y haciendo a esta un centro de empleo laboral idóneo para devolver los favores políticos recibidos durante las campañas electorales.

Mencionar también que actualmente a raíz de la Resolución Ministerial N° 262-2017-Vivienda, EPSEL está bajo la administración del Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS), la que tiene como objetivo lograr la solvencia económica – financiera.

## 1.2 Trabajos previos

### **Internacional.**

Según **Méndez y Sánchez (2009)**, indican que existen diversas investigaciones relacionados con el tema propuesto, por ejemplo, el trabajo del estudio preliminar para el abastecimiento del servicio de agua potable en Parroquia Alta Guajira Maracaibo, donde informa, que por falta de agua se incide altamente en el factor de la salud por las enfermedades transmitidas por bacterias y virus transmitidas en el agua y altos índices de desnutrición en niños, así como enfermedades de la piel. Una solución por el autor indica que se puede seleccionar la fuente más apropiada y potabilizarla, garantizando un suministro de agua eficiente considerando factores como la economía a largo plazo y abastecimiento de agua potable constante.

### **Nacional.**

Según **Concha y Guillen (2014)**, aducen en su investigación que, en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, porque existen problemas en el sistema actual, generando un abastecimiento interrumpido del servicio; la red actual de agua está en malas condiciones por la antigüedad que tiene, afectando el futuro de la población, ya que el crecimiento de la misma comunidad exige un mayor desgaste de la red.

### **Local.**

Según **Pajares (2012)** en su proyecto de investigación, indica que el mejoramiento de una red de agua, surge a causa de que el sistema y sus componentes se encuentran en mal estado. Asimismo, no todos los habitantes del caserío cuentan con el servicio de agua potable debido a que la captación se encuentra en una cota más baja que las viviendas, por lo cual, la única solución encontrada para solucionar el problema de la escasez de agua es acarrear todos los días agua de los pozos más cercanos que han sido improvisados por algunos vecinos.

## **1.3 Teorías relacionadas al tema.**

### **1.3.1 Definiciones**

#### **Red de abastecimiento de agua potable**

Banco Mundial (2015), la importancia de esta agua potable que está organizado por un sistema de ingeniería permitiendo que llegue hasta las viviendas de los habitantes de las ciudades.

#### **Red de alcantarillado**

CEDEX (2007) Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

#### **Saneamiento básico**

CEPIS (2009) El saneamiento básico es el conjunto de acciones, técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales, los residuos orgánicos tales como las excretas y residuos alimenticios, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

## **Periodo de diseño**

Tomando en consideración los factores que se debe establecer para cada caso el periodo de diseño aconsejable. A continuación, se indican algunos rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable:

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- Obras de captación: 20 años
- Pozos: 20 años
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años
- Equipos de bombeo: 10 años
- Caseta de bombeo: 20 años

## **Determinación del periodo de vida útil**

Considerando los factores anteriormente descritos se hará un análisis de la vida útil de las estructuras e instalaciones que se tiene previsto proyectar en los proyectos, y además, viendo la realidad de las zonas de estudio se deben determinar para cada componente su periodo de diseño; esto se puede realizar en cuadros considerando el componente y su valor adoptado, para luego determinar el promedio de la vida útil adoptando así un periodo de diseño para el conjunto de obras.

## **Dotación**

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

## **Caudal promedio diario**

El caudal promedio diario se define como el promedio de los consumos diarios durante un año.

Se expresa como la relación del volumen total consumido por la población en un día (consumo neto).

También se define como el caudal correspondiente al promedio de los caudales diarios utilizados por una población determinada, dentro de una serie de valores medidos.

A este caudal también se lo denomina por la forma de calcular, caudal promedio diario anual.

Cuando se presenta insuficiencia de datos medidos este caudal medio diario se obtiene de la relación de la dotación necesaria y el parámetro de la población total.

$$Q_m = \frac{P_f \cdot d}{86400 \text{ s/día}}$$

Dónde:

$Q_m$  = Consumo promedio diario (l/s).

$P_f$  = Población futura (hab.).

$d$  = Dotación (l/hab./día).

El consumo promedio diario anual, servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario.

#### **1.4 Formulación del problema**

¿La carencia de cobertura del servicio de saneamiento básico afecta el cumplimiento de las necesidades básicas de los pobladores de la bahía de Pimentel?

#### **1.5 Justificación del estudio**

La asociación de pobladores de la Bahía:

- No cuenta con un sistema de agua potable ni conexiones domiciliarias.
- No cuenta con un sistema que conduzca las aguas servidas a una fuente no contaminante.

La falta de un sistema genera proliferación de enfermedades infecta contagiosas, así como la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, conllevando a los pobladores a constantes enfermedades parasitarias, amebiasis, intestinales, ect.

#### **1.6 Hipótesis**

El diseño de las redes de agua potable y alcantarillado cooperara al cumplimiento de las necesidades básicas de los pobladores de la bahía de Pimentel.

## 1.7 Objetivos

### **Objetivo General:**

Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado para la asociación de pobladores de la Bahía de Pimentel – Pimentel – Chiclayo – Lambayeque – 2019

### **Objetivos específicos:**

- Identificación y diagnóstico situacional de la población
- Elaboración de estudios básicos (estudio de calidad del agua, estudio de Mecánica de suelos, estudio topográfico, estudio de impacto ambiental)
- Diseño de la red de agua potable y alcantarillado.
- Elaboración de metrado y presupuesto.

## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó bajo el tipo descriptivo no Experimental; ya que este tipo de diseño es el que permite desarrollar la investigación de manera más eficiente con el propósito de que su composición tenga la siguiente manera, dónde:

M (Lugar del proyecto)  $\longrightarrow$  P (Propuesta Técnica)



## 2.2 Variables, operacionalización

**Variable independiente:** Diseño del servicio de agua potable.

Tabla 1: Operacionalización de variables

| Variable                            | Operacionalización   |   | Dimensión                     | Indicadores                         |
|-------------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|
|                                     | Definición Conceptual  | Definición Operacional  | Estudios de calidad del agua  | Calidad de agua para consumo humano |
| Diseño del servicio de agua potable | Sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa. | Una red de abastecimiento de agua potable es aquella que facilita que el agua avance desde el punto de captación hasta el punto de consumo en condiciones aptas para su consumo. Por aptas no solo se entiende en cuenta a condiciones sanitarias de calidad, sino también de cantidad. | Estudio topográfico           | Puntos de control BM                |
|                                     |  |   | Estudio de mecánica de suelos | Proctor Modificado                  |
|                                     |  |   |                               | CBR                                 |
|                                     |  |   |                               | Granulometría                       |
|                                     |  |   |                               | Lim. Líquido - Plástico             |
|                                     |  |   | Costos y presupuesto          | Metrados                            |
|                                     | Costos y presupuestos  |   |                               |                                     |

Fuente: *Elaboración propia*

## 2.3 Población y muestra.

**Población:** Redes de agua potable existentes en la Asociación de Pobladores Bahía de Pimentel.

**Muestra:** Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado para la asociación de pobladores de la bahía de Pimentel.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

### Técnicas e instrumentos.

Tabla 2: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

| Técnico             | Instrumento                                 | Fuente de información |
|---------------------|---|-----------------------|
| Encuesta            | Cuestionario                                | Población             |
| Observación         | Ficha de observación y recolección de datos | Visita de campo       |
| Análisis documental | Ficha documental                            |                       |

Fuente: *Elaboración propia*

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

La metodología que se empleará para el análisis del presente estudio se optará por un análisis cuantitativo, debido a esto se considerará dos niveles de análisis:

- Análisis descriptivos, el mismo que consiste en asignar un tributo (media, mediana, moda o varianza) a cada una de las variables. Para realizar este análisis tomaremos como instrumento el software Excel.
- Análisis ligado a la hipótesis. Como los datos recolectados serán cuantitativos; pues estos ameritaran verificar nuestra hipótesis, la misma que se realizará con herramientas estadísticas.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1 Identificación y diagnóstico situacional de la población**

#### **3.1.1. Identificación poblacional:**

- **Pueblo joven Bahía de Pimentel.**

#### **Ubicación:**

El P.J “Bahía de Pimentel”, pertenece al Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo y Región Lambayeque, a la altura del kilómetro 8 de la Carretera Chiclayo – Pimentel, frente a la clínica San Juan de Dios y a una distancia en línea recta de 3.00 Km del Centro de la Ciudad de Chiclayo.

#### **Descripción del área.**

El Terreno en Estudio donde se ejecutará el Proyecto: “Instalación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Asociación de Pobladores de la Bahía – Pimentel – Chiclayo – Lambayeque” es de forma irregular, Topografía plana, presenta una suave inclinación de Este a Oeste. La

extensión del terreno en que se ejecutará este Proyecto es de aproximadamente de 3.90 Has.

El Terreno que albergará la Nueva Infraestructura Sanitaria compuesta de Redes de Agua Potable y Alcantarillado con sus respectivas Conexiones Domiciliarias corresponde al P.J La Bahía de Pimentel y está conformada por 09 Manzanas que encierran 147 Lotes de vivienda además de un área para un parque

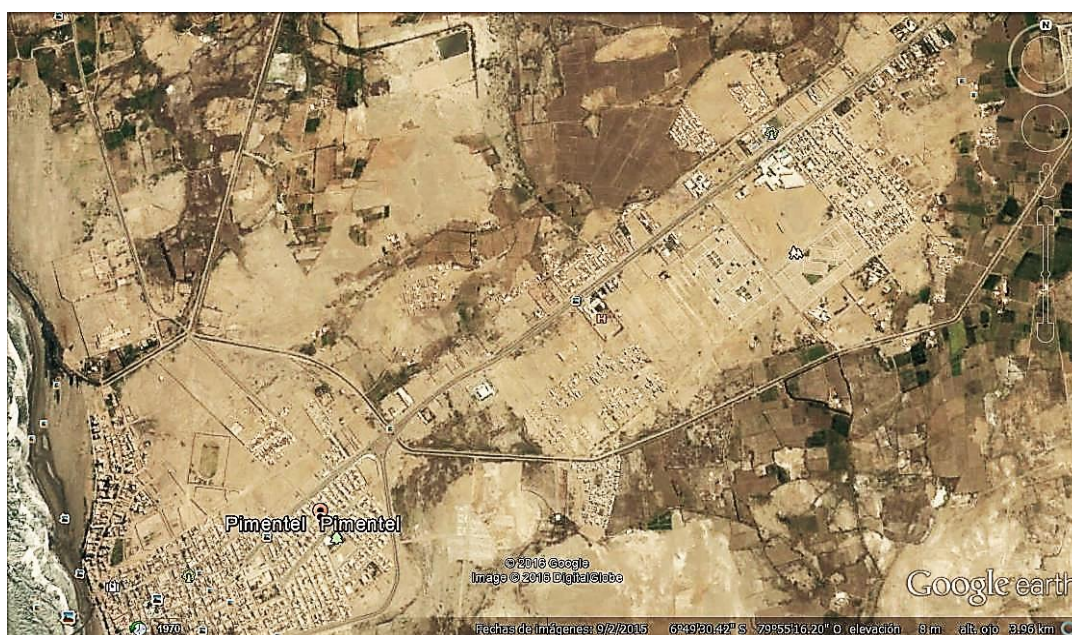
- Región: Lambayeque
- Provincia: Chiclayo
- Distrito: Pimentel.
- Pueblo joven: Bahía de Pimentel.
- Zona: Urbana.
- Área Total de pueblo joven : 30,900.m<sup>2</sup> o 3.9 has.
- Perímetro del Terreno : 1000 m.
- Coordenadas: E: 619385.58 N: 9245701.30.
- Altura: 11.50m.s.n.m.

Figura 1: Vista satelital de la ubicación del PJ. Bahía de Pimentel, Distrito de Pimentel, Lambayeque



Fuente Google Earth. 2014.

Figura 2: Vista satelital de la ubicación del AREA donde se desarrollará el proyecto



Fuente Google Earth. 2014.

### 3.1.2 Diagnóstico situacional de la población:

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel no cuenta con servicios básicos de Agua Potable ni Alcantarillado por lo que urge la necesidad de contar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada. La Asociación de Pobladores es una zona poblada aproximadamente hace 16 años.

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, es una zona poblada en el año 2000. Se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, carretera que une este balneario con la ciudad de Chiclayo, altura del Km. 8, ingresando frente al local de la Clínica San Juan de Dios. A la situación descrita se agrega que el Estado no ha intervenido para solucionar dicho problema por diversas razones. La población total compuesta por los habitantes que residen en la zona de estudio, asciende a 882 habitantes, calculados al año 2014 de acuerdo a los lotes existentes y la población proyectada al año 2,034 se estima en 1,165 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.4%, tasa de la Provincia de Chiclayo. Tasa obtenida considerando los tres últimos censos, realizados por el Instituto Nacional de Estadística INEI. Todas las casas tienen su pozo ciego, y para abastecerse de agua

potable lo hacen mediante motos que tienen dificultades para llegar a la zona. Las viviendas en su mayoría son de material adobe, sus calles están sin pavimentar. Todas las casas tienen alumbrado eléctrico establecido hace más de un año y proporcionado por Electronorte. Los jefes de familia son docentes, obreros, cobradores de camionetas rurales o se dedican al comercio informal. En la zona no se ubica ningún centro educativo y las personas en edad escolar se trasladan a los centros educativos de la ciudad de Chiclayo. La posta medica Pimentel, es el centro de salud más cercano, de donde son derivados al Hospital Las Mercedes de la ciudad de Chiclayo. No existe un mercado en la zona, trasladándose al mercado de Pimentel.

## **3.2 Elaboración de estudios básicos**

### **3.2.1 Estudio de calidad del agua**

Para determinar la necesidad de tratamiento y la correcta tecnología de tratamiento, los contaminantes específicos en el agua deben ser identificados y ser medidos. Los contaminantes del agua se pueden dividir en dos grupos: contaminantes disueltos y sólidos suspendidos. Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición. Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua:

- ✓ La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. Esto se llama turbidez. La turbidez se puede medir con varias diversas técnicas, esto demuestra la resistencia a la transmisión de la luz en el agua.
- ✓ El sentido del gusto puede detectar concentraciones de algunas décimas a varios centenares de PPM y el gusto puede indicar que los contaminantes están presentes, pero no puede identificar contaminantes específicos.

- ✓ El color puede sugerir que las impurezas orgánicas estén presentes. En algunos casos el color del agua puede ser causado incluso por los iones de metales. El color es medido por la comparación de diversas muestras visualmente o con un espectrómetro. Éste es un dispositivo que mide la transmisión de luz en una sustancia, para calcular concentraciones de ciertos contaminantes. Cuando el agua tiene un color inusual esto generalmente no significa una preocupación para la salud.
  
- ✓ La detección del olor puede ser útil, porque el oler puede detectar generalmente incluso niveles bajos de contaminantes. Sin embargo, en la mayoría de los países la detección de contaminantes con olor está limitada a determinadas regulaciones, pues puede ser un peligro para la salud cuando algunos contaminantes peligrosos están presentes en una muestra.

El estudio de calidad de agua del presente estudio será proporcionado por la respectiva empresa prestadora de servicios EPSEL, la cual se adjuntará como anexo.

### **3.2.2 Estudio de mecánica de suelos**

El Estudio de Suelos se ha efectuado con el fin de determinar las condiciones geotécnicas del subsuelo y los Parámetros de Resistencia que permitirán el cálculo de la presión admisible en el terreno asignado al Proyecto Tesis “**Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado para la asociación de pobladores de la bahía de Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019**”, habiéndose llevado a cabo por medio de un programa de exploraciones que incluyen los trabajos de campo (*calicatas* y *ensayos*) y los ensayos de laboratorio necesarios para la definición de las propiedades índice y geotécnicas de los suelos. Asimismo, se determinará el nivel freático, para tomar las consideraciones necesarias en el momento de la ejecución de los trabajos.

- **Geología y geomorfología**

La zona de estudio se encuentra sobre la faja costanera la cual está compuesta de extensas pampas de depósitos cuaternarios con algunos cerros que sobresalen en terrenos adyacentes; esta zona está controlada por un rasgo morfológico propio de la costa las cuales las planicie costanera, la cual es tan solamente interrumpido por los valles de los ríos, en cuanto a los barrancos estos son casi verticales y con un rumbo paralelo a la costa, estos depósitos son provenientes de los conos defectivos antiguos, como es del rio Reque, el drenaje de la zona se dirige hacia el océano por lo cual la depositan de los sedimentos ha sido y es hacia el océano y se ha dado en un ambiente continental y en algunas partes marino, es por eso que en el ambiente continental encontramos depósitos conglomeradicos como boleos y arenas gruesas y fina propio del transporte de los ríos, los depósitos cuaternarios están compuestos de un conglomerado heterogéneo en los cuales se pueden observar cantos sub redondeados a redondeados dentro de un matriz limo arenosa con una naturaleza intrusiva, volcánica y sedimentaria.

- **Investigaciones de campo**

Previamente a la ejecución de los trabajos de campo, se realizó un reconocimiento geológico y geotécnico del Área de Estudio.

Los trabajos de exploración comprendieron la excavación de pozos a cielo abierto (calicatas) ubicados convenientemente dentro del área comprometida por el Proyecto.

Las excavaciones se realizaron utilizando herramientas manuales a partir del nivel actual del terreno, habiéndose profundizado hasta un máximo de 4.00 m., se han excavado 04 calicatas identificadas como C-1 a C-4 respectivamente (ver Plano Topográfico).

En los Registros de Calicatas se indica el espesor de los estratos de suelos y su clasificación de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), que se corrobora con los ensayos de clasificación (Análisis

Granulométrico por Tamizado). Se muestra a continuación el resumen del programa de exploración que incluye la relación de calicatas y muestras.

Tabla 3: Relación de Calicatas

| Calicata | Profundidad (m) |
|----------|-----------------|
| C-1      | 4.00            |
| C-2      | 4.00            |
| C-3      | 4.00            |
| C-4      | 4.00            |

Fuente: *Elaboración propia*

- **Ensayos de laboratorio**

Para determinar las Propiedades Índice y Geotécnicas de los Suelos, se han realizado ensayos de Laboratorio, de acuerdo con procedimientos de la American Society for Testing Materials (ASTM) y que se indican en el cuadro siguiente:

Tabla 4: Relación de Ensayos

| Muestra | Ensayo   | Norma ASTM | Nº Ensayos |
|---------|--|------------|------------|
| Suelo   | Análisis Granulométrico por Tamizado ( <i>vía húmeda</i> ) | D 422      | 4          |
|         | Límite Líquido   | D 423      | 4          |
|         | Límite Plástico  | D 424      | 4          |
|         | Clasificación de Suelos, Sistema SUCS                      | D 2487     | 4          |
|         | Determinación del Contenido de Humedad                     | D 2216     | 4          |

Fuente: *Elaboración propia*



Los resultados de Ensayos de Campo y Laboratorio, se muestran a continuación en un cuadro resumen, adjuntándose los registros respectivos, en el anexo respectivo.

*Tabla 5: Resultados de Ensayos – Propiedades Índice de Suelos*

| Calicata | Muestra | Prof.<br>(m) | Humedad<br>(%) | Análisis Granulométrico |       |       | SUCS |
|----------|---------|--------------|----------------|-------------------------|-------|-------|------|
|          |         |              |                | Nº 4                    | Nº 40 | Nº200 |      |
| C-1      | M-1     | 4.00         | 6.40           | 61.26                   | 53.11 | 23.86 | GC   |
| C-2      | M-1     | 4.00         | 7.87           | 57.19                   | 51.41 | 23.14 | GC   |
| C-3      | M-1     | 4.00         | 6.81           | 60.41                   | 52.30 | 22.96 | GC   |
| C-4      | M-1     | 4.00         | 9.87           | 61.13                   | 53.58 | 26.37 | GC   |

Fuente: *Elaboración propia*

- **PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

De acuerdo con la información de campo y resultados de ensayos de laboratorio, es posible inferir el Perfil Estratigráfico del Área de Estudio y dentro de la profundidad de exploración, que se indica en el siguiente cuadro:

*Tabla 6: Perfil Estratigráfico C-01*

| <b>CALICATA</b>      | <b>C-01</b>               |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 20.60                     |
| Pasa N°200(%)        | 23.86                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.41                     |
| Índice Plástico (%)  | 11.40                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 7: Perfil Estratigráfico C-02

| <b>CALICATA</b>      | <b>C-02</b>               |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 13.55                     |
| Pasa N°200(%)        | 23.14                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.70                     |
| Índice Plástico (%)  | 12.00                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 8: Perfil Estratigráfico C-03

| <b>CALICATA</b>      | <b>C-03</b>               |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 19.33                     |
| Pasa N°200(%)        | 22.96                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.84                     |
| Índice Plástico (%)  | 11.12                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 9: Perfil Estratigráfico C-04

| <b>CALICATA</b>      | <b>C-04</b>               |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 16.30                     |
| Pasa N°200(%)        | 26.37                     |
| Limite Liquido (%)   | 29.02                     |
| Índice Plástico (%)  | 12.12                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

Fuente: *Elaboración propia*

En el Plano Topográfico se muestra la ubicación de las calicatas y en el anexo respectivo el perfil estratigráfico de la zona de estudio.

### **3.2.3 Estudio topográfico**

El Terreno en Estudio donde se ejecutará el Proyecto es de forma irregular, Topografía plana, presenta una suave inclinación de Este a Oeste. La extensión del terreno en que se ejecutará este Proyecto es de aproximadamente de 6.00 Hás.

La Zona en Estudio está ubicado entre la Carretera Chiclayo – Pimentel km 8, Av. Atlanta, Calle La Bahía y la Ex Vía Férrea. El Terreno que albergará la Nueva Infraestructura Sanitaria compuesta de Redes de Agua Potable y Alcantarillado con sus respectivas Conexiones Domiciliarias corresponde al P.J La Bahía y está conformada por 09 Manzanas que encierran 147 Lotes de Vivienda además de un área para un parque

- **Accesibilidad**

A la Zona donde se ejecutará el Proyecto se accede tomando la Carretera Chiclayo – Pimentel km 8 a la altura de la Clínica San Juan de Dios

- **Levantamiento topográfico.**

Con la finalidad de geo referenciar la zona del proyecto y concatenarla con el **BM Absoluto de la Ciudad de Chiclayo** que se encuentra en la rampa de acceso a la **Iglesia de Santa María Catedral**, cuya **Cota Absoluta** es del Orden de **28.612** msnm; se procedió a efectuar una Nivelación de Primer Orden, trasladando esta Cota hasta un buzón medio existente de la carretera Chiclayo – Pimentel.

El recorrido de la Nivelación ha tenido una longitud de aproximadamente 15 Km y ha seguido la siguiente Ruta: Partiendo de la Rampa de Acceso a la **Iglesia de Santa María Catedral**, se trasladó el BM hasta un punto ubicado en el Parque Principal frente al BM Absoluto. Luego se ha seguido por la Av. Elías Aguirre en dirección Oeste hasta llegar a la Av. Salaverry y de ahí continuar hasta la carretera Chiclayo - Pimentel Por tratarse de una Nivelación de Primer Orden, se procedió a efectuar la Nivelación de Regreso con el fin de minimizar el riesgo en errores de la Nivelación. Los puntos de Control son: **BM** ubicado en la tapa del Buzón E cuya Cota es **10.000 msnm**.

Se ha realizado Levantamiento Topográfico del Terreno mediante el uso de un Nivel equipado con trípode y el empleo de una Mira Plegable de Aluminio. Con la finalidad de tener un trabajo detallado y mejor geo referenciado se procedió acompañar el Levantamiento Topográfico de cada uno de los Puntos de Control del Terreno con el GPS.

- **Trabajos de gabinete**

Con los Datos obtenidos en Campo, se realizó el Cálculo y confección de Láminas de Ubicación y Localización, Curvas de Nivel, Redes de Agua Potable y Alcantarillado existentes, mostrando Cotas encontradas que señalan la configuración del Terreno al momento de la realización del presente trabajo. Para la confección de los mismos se han utilizado Hojas de Cálculo

en Excel, así como AutoCAD 2010. Con la obtención de estas Láminas definitivas, se procedió a continuar con el resto del Expediente Técnico.

- **Área del terreno**

El Área de Terreno donde se ejecutará el Proyecto: **“Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado para la asociación de pobladores de la Bahía de Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019”** es de 6.00 Hás aproximadamente.

- **El perímetro**

El Perímetro del Terreno sobre el cual se ejecutarán las Nuevas Redes de Agua Potable, Alcantarillado y sus respectivas Conexiones Domiciliarias es del Orden de los 1000 m.

### 3.2.4 Estudio de impacto ambiental

Tabla 10: Matriz de Impacto Ambiental

| Valoración del Impacto                    |   |  | CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO | ESTADO INICIAL |   |   |   |   |    |    |    |          |      |          |     |          |     | VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL |     | CUALITATIVA   |                    |     |
|---|---|--|-----------------------------|----------------|---|---|---|---|----|----|----|----------|------|----------|-----|----------|-----|----------------------------------|-----|---------------|--------------------|-----|
|   |   |  |                             | IMPORTANCIA    |   |   |   |   |    |    |    | IMPACTO  |      |          |     | MAGNITUD |     |                                  |     |               | CUALITATIVA        |     |
|   |   |  |                             | ATRIBUTOS      |   |   |   |   |    |    |    | NEGATIVO |      | POSITIVO |     | EX       | MAG |                                  |     |               | CUALITATIVA        |     |
|   |   |  |                             | N              | M | D | P | A | S  | E  | R  | IC       | IN   | IP       | IP  |          |     |                                  |     |               | IPF                | IAI |
| C   | N   | M  | D                           | P              | A | S | E | R | IC | IN | IP | IP       | IPF  | EX       | MAG | IAI      | IAF |                                  |     |               |                    |     |
| Dimensión                                 | Componente  | Impacto  | 1-5                         | N              | M | D | P | A | S  | E  | R  | IC       | IN   | IP       | IP  | IPF      | EX  | MAG                              | IAI | IAF           |                    |     |
| DIMENSIÓN FÍSICA                          | GEOLOGÍA  | Mixotización   | 3                           | -1             | 3 | 5 | 5 | 5 | 4  | 3  | 5  | 5        | -80  | -9       |     |          | 2   | 5                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Erosión  | 3                           | -1             | 4 | 4 | 4 | 4 | 3  | 4  | 3  | 2        | -80  | -5       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   | GEOMORFOLOGÍA   | Modificación paisajística  | 2                           | -1             | 5 | 5 | 5 | 4 | 3  | 4  | 5  | 4        | -87  | -5       |     |          | 2   | 4                                | -6  | -6            | SEVERO             |     |
|   |   | Proceso de remoción en masa  | 3                           | -1             | 5 | 2 | 1 | 2 | 3  | 4  | 3  | 2        | -50  | -4       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -4            | MODERADO           |     |
|   |   | Socavación   | 3                           | -1             | 4 | 5 | 2 | 3 | 3  | 5  | 3  | 1        | -64  | -6       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   |   | Estabilidad geotécnica   | 3                           | -1             | 3 | 3 | 3 | 1 | 3  | 4  | 3  | 1        | -69  | -4       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -4            | MODERADO           |     |
|   |   | Deposición de sedimentos   | 3                           | -1             | 4 | 4 | 2 | 3 | 3  | 4  | 2  | 1        | -55  | -5       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -5            | MODERADO           |     |
|   | SUELO   | Cambio en las condiciones físico químicas del suelo                                  | 3                           | -1             | 3 | 5 | 2 | 4 | 4  | 5  | 5  | 5        | -90  | -9       |     |          | 2   | 5                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Cambio de uso del suelo  | 3                           | -1             | 5 | 5 | 2 | 3 | 3  | 5  | 5  | 5        | -67  | -9       |     |          | 2   | 5                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   | HIDROGEOLOGÍA   | Afectación de la calidad de aguas subterráneas                                       | 1                           | -1             | 3 | 4 | 3 | 4 | 3  | 5  | 4  | 3        | -72  | -7       |     |          | 2   | 3                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   |   | Modificación del nivel freático  | 1                           | -1             | 3 | 4 | 2 | 5 | 2  | 2  | 4  | 4        | -71  | -7       |     |          | 2   | 3                                | -5  | -4            | MODERADO ALTO      |     |
|   | AIRE  | Deterioro de la calidad del aire   | 2                           | -1             | 5 | 3 | 4 | 3 | 3  | 5  | 3  | 3        | -85  | -6       |     |          | 2   | 4                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   |   | Aumento en decibeles de ruido  | 2                           | -1             | 5 | 3 | 4 | 3 | 3  | 5  | 3  | 3        | -85  | -6       |     |          | 2   | 4                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   | RECURSO HÍDRICO   | Afectación de la calidad del agua  | 3                           | -1             | 5 | 3 | 5 | 4 | 4  | 5  | 3  | 3        | -71  | -7       |     |          | 3   | 5                                | -6  | -6            | SEVERO BAJO        |     |
| Disminución del recurso hídrico           |   | 2  | -1                          | 5              | 3 | 4 | 3 | 4 | 5  | 3  | 3  | -66      | -6   |          |     | 2        | 4   | -5                               | -5  | MODERADO ALTO |                    |     |
| Disminución en la capacidad de transporte |   | 2  | -1                          | 4              | 3 | 1 | 4 | 4 | 5  | 3  | 3  | -66      | -5   |          |     | 2        | 4   | -5                               | -5  | MODERADO ALTO |                    |     |
| Afectación del cauce                      |   | 2  | -1                          | 3              | 3 | 2 | 3 | 1 | 5  | 5  | 5  | -69      | -7   |          |     | 1        | 3   | -5                               | -4  | MODERADO      |                    |     |
| BIÓTICA                                   | ECOSISTEMAS DULCEACUICOLA S   | Afectación de la calidad de hábitat acuicólicas                                      | 3                           | -1             | 5 | 5 | 5 | 3 | 5  | 5  | 3  | 3        | -82  | -6       |     |          | 2   | 5                                | -6  | -6            | SEVERO BAJO        |     |
|   |   | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas             | 3                           | -1             | 4 | 3 | 2 | 3 | 4  | 5  | 3  | 3        | -65  | -6       |     |          | 2   | 5                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   | FLORA   | Disminución de cobertura vegetal   | 4                           | -1             | 5 | 5 | 2 | 4 | 4  | 5  | 5  | 5        | -82  | -9       |     |          | 2   | 5                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Pérdida de biodiversidad   | 3                           | -1             | 5 | 5 | 2 | 4 | 4  | 5  | 5  | 5        | -82  | -9       |     |          | 2   | 5                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   | FAUNA   | Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre | 3                           | -1             | 4 | 5 | 3 | 1 | 2  | 3  | 4  | 4        | -71  | -7       |     |          | 4   | 7                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Fragmentación del hábitat  | 3                           | -1             | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5  | 5  | 5        | -100 | -10      |     |          | 5   | 8                                | -9  | -9            | CRITICO BAJO       |     |
| SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL                 | Demografía / Población  | Cambio sobre el componente demográfico   | -1                          | 4              | 3 | 4 | 3 | 3 | 3  | 3  | 3  | 3        | -62  | -6       |     |          | 4   | 8                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Cambio en la dinámica de empleo  | 1                           | 5              | 3 | 4 | 2 | 5 | 5  |    |    |          |      | 48       | 7   | 4        | 8   | 8                                | 7   | BENEFICIOSO   |                    |     |
|   | Procesos Económicos   | Cambio en los ingresos de la población   | 1                           | 5              | 3 | 3 | 3 | 3 | 5  |    |    |          |      | 43       | 6   | 3        | 6   | 6                                | 6   | 6             | BENEFICIOSO BAJO   |     |
|   |   | Cambio en las actividades económicas   | 1                           | 4              | 3 | 3 | 2 | 3 | 4  |    |    |          |      | 39       | 6   | 3        | 6   | 6                                | 6   | 6             | BENEFICIOSO BAJO   |     |
|   |   | Cambio económico por modificación uso del suelo                                      | -1                          | 5              | 3 | 2 | 1 | 1 | 5  | 3  | 3  | 3        | -53  | -5       |     |          | 3   | 6                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   | Procesos Sociopolíticos   | Generación de expectativas sociales  | -1                          | 4              | 3 | 3 | 3 | 3 | 4  | 3  | 3  | 3        | -62  | -6       |     |          | 4   | 8                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
|   |   | Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad                    | 1                           | 4              | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  |    |    |          |      | 40       | 6   | 3        | 5   | 5                                | 5   | 5             | MUY FAVORABLE ALTO |     |
|   | Dimensión Espacial  | Cambios en la seguridad pública  | -1                          | 3              | 3 | 3 | 1 | 1 | 3  | 2  | 2  | 2        | -43  | -4       |     |          | 4   | 7                                | -5  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   |   | Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales                           | -1                          | 5              | 3 | 3 | 2 | 2 | 4  | 3  | 3  | 3        | -56  | -5       |     |          | 3   | 6                                | -6  | -5            | MODERADO ALTO      |     |
|   |   | Cambio en el acceso y movilidad  | -1                          | 5              | 3 | 5 | 3 | 3 | 4  | 3  | 2  | 2        | -61  | -6       |     |          | 4   | 8                                | -7  | -7            | SEVERO             |     |
| Dimensión Cultural                        | Reducción a la salud pública  | -1   | 5                           | 3              | 1 | 2 | 1 | 3 | 2  | 2  | 2  | -45      | -4   |          |     | 3        | 6   | -5                               | -5  | MODERADO ALTO |                    |     |
|   | Desplazamiento masivo de personas familiares por compra de predios con... | -1   | 5                           | 4              | 4 | 2 | 2 | 5 | 4  | 3  | 3  | -66      | -6   |          |     | 5        | 10  | -8                               | -8  | SEVERO ALTO   |                    |     |
| Dimensión Cultural                        | Pérdida de la elección al patrimonio arqueológico                         | -1   | 5                           | 5              | 1 | 1 | 1 | 2 | 5  | 5  | 5  | -73      | -7   |          |     | 2        | 4   | -5                               | -5  | MODERADO ALTO |                    |     |

COMPATIBLE  
MODERADO  
SEVERO  
CRITICO

FAVORABLE  
BENEFICIOSO

Fuente: Elaboración propia

### **3.3 Diseño de la Red de Agua Potable y Alcantarillado.**

#### **3.3.1 Modelamiento hidráulico de la red de distribución**

- **Generalidades**

En este anexo se presentan las pautas y criterios adoptados por el Consultor para la construcción del modelo hidráulico que sirvió como herramienta de diseño de la *RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA BAHIA DE PIMENTEL*.

Las referencias técnicas a las que se tuvieron acceso y sirvieron de base para este fin, fueron obtenidas del Estudio de Factibilidad y aquellas desarrolladas por el consultor; son los siguientes:

- ✓ Análisis de la demanda y Proyección Activa del Balance Demanda de la Bahía de Pimentel
- ✓ En el cálculo hidráulico se considera como fuente de agua la red existente de 400mm y de 350mm que pasa por la carretera Chiclayo-Pimentel

- **Metodología**

La simulación hidráulica se ha realizado con el modelo matemático WaterCAD, para las condiciones de población del año 2026 (horizonte de diseño), con la finalidad de verificar el funcionamiento hidráulico del sistema.

El Modelo Matemático del Programa WaterCAD es alimentado por datos del sistema de agua potable y de las demandas de cada uno de los nodos.

Los datos del sistema de agua potable que se ingresan al modelo son:

- Coordenadas, cotas, ubicación y demandas de los nodos.
- Diámetro y material de la tubería.

El modelo hidráulico se construyó a partir de una combinación de suposiciones, criterios de modelamiento basados en información recopilada por el Consultor al



que se le incorporaron nuevos nudos y tuberías que corresponden a los reservorios, y líneas de derivación del presente estudio.

Luego se ajustaron las características del modelo para que reflejen mejor el comportamiento del sistema real. El proceso de calibración incluyó verificación en las cotas de elevación de los reservorios y nodos, longitudes y diámetros de las tuberías y las presiones de trabajo de las válvulas reductoras de Presión.

El programa realizó la simulación de un comportamiento hidráulico instantáneo en el sistema de abastecimiento de agua, sometida a presión, empleando la fórmula de Darcy Weisbach.

La simulación consistió en una serie de Escenarios, donde se ajustaron las características del modelo que condiciona las presiones de trabajo hacia la zona de estudio, considerando los diámetros de las tuberías y ajustes en otros parámetros que afectaran al desempeño del modelo a fin de determinar las cotas piezométricas de cada nudo y lograr velocidades razonables y pérdidas mínimas para un adecuado abastecimiento y funcionamiento del sistema hacia la zona de estudio.

*Tabla 11: Caudales por Área de Influencia*

| <b>PUNTO</b> | <b>AREA ( Ha)</b> | <b>Q(LPS)</b> |
|--------------|-------------------|---------------|
| CONEXIÓN     | 0.0000000         | 0.00          |
| P1           | 0.6204750         | 0.10          |
| P2           | 0.0000000         | 0.00          |
| P3           | 0.6304830         | 0.10          |
| P4           | 0.6252760         | 0.10          |
| P5           | 0.6152680         | 0.10          |
| P6           | 0.5400670         | 0.09          |
| P7           | 0.5315520         | 0.09          |
| P8           | 0.5523080         | 0.09          |
| P9           | 0.5608230         | 0.09          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4.6762520</b>  | <b>0.76</b>   |

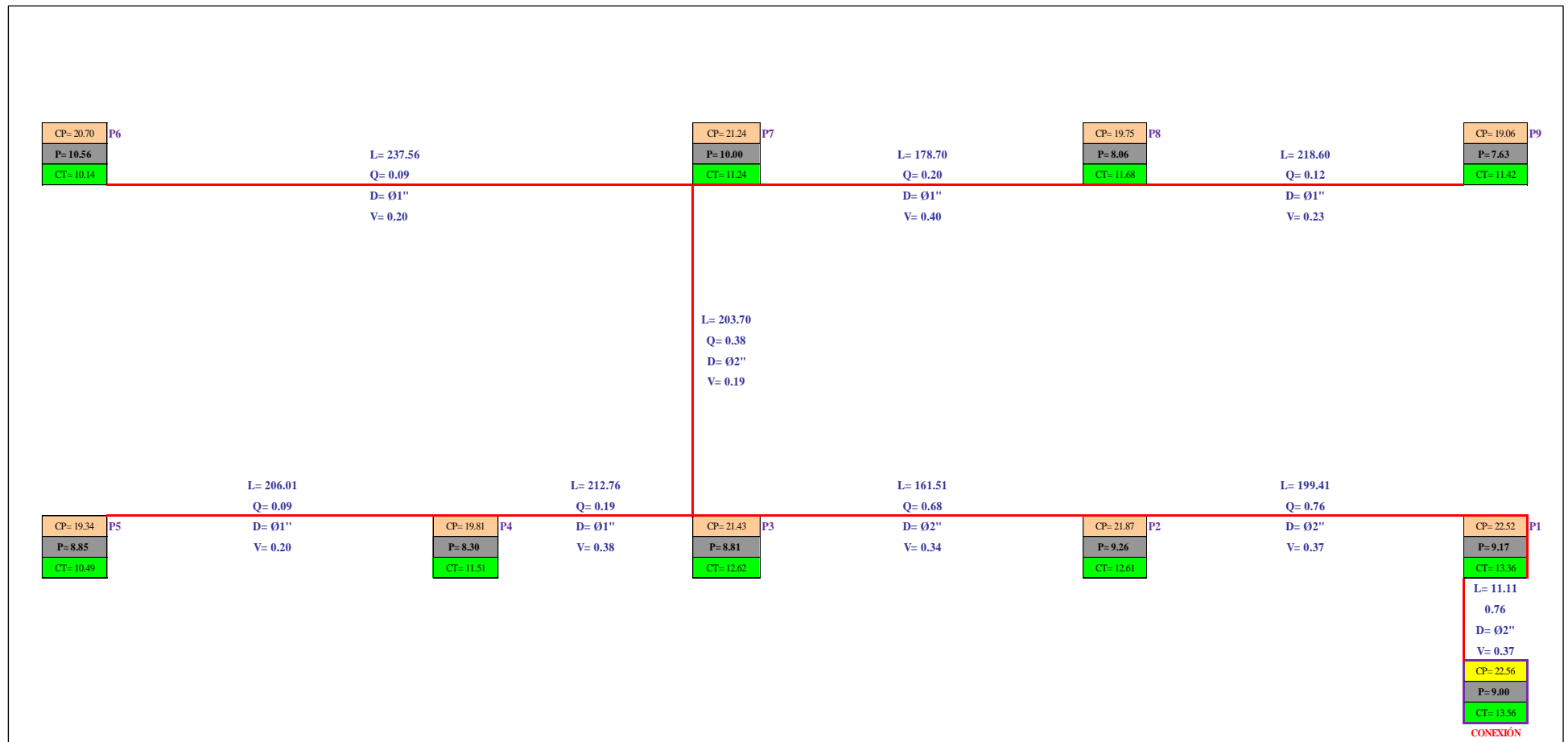
Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 12: Caudales por Lotes

| TRAMO        |    | LOTES      | Q(LPS)      |
|--------------|----|------------|-------------|
| C            | P1 | 0          | 0.00        |
| P1           | P2 | 15         | 0.08        |
| P2           | P3 | 21         | 0.11        |
| P3           | P4 | 20         | 0.10        |
| P4           | P5 | 17         | 0.09        |
| P3           | P7 | 18         | 0.09        |
| P7           | P6 | 17         | 0.09        |
| P7           | P8 | 16         | 0.08        |
| P8           | P9 | 23         | 0.12        |
| <b>TOTAL</b> |    | <b>147</b> | <b>0.76</b> |

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 3: Diagrama de redes abiertas de agua potable



Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 13: Cálculo para redes abiertas de agua potable

| TRAMO                        |   | CAUDAL (lts/seg) |        | LONGITU<br>D (m) | VELOCIDAD<br>(m/se) | PENDIENT<br>E So | DIÁMETRO<br>(pulg) | DIÁMETRO<br>COMERCIA<br>L (pulg) | PERDIDA DE<br>CARGA |              | COTA PIEZOMÉTRICA<br>(m.s.n.m) |       | COTA DEL TERRENO<br>(m.s.n.m) |       | PRESIÓN (m) |       | CLASE<br>DE<br>TUBERÍA | METRADO DE<br>TUBERÍAS |                 |   |
|------------------------------|---|------------------|--------|------------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|--------------|--------------------------------|-------|-------------------------------|-------|-------------|-------|------------------------|------------------------|-----------------|---|
|                              |   | TRAMO            | DISEÑO |                  |                     |                  |                    |                                  | UNIT<br>(0/00)      | TRAMO<br>(m) | INICIAL                        | FINAL | INICIAL                       | FINAL | INICIAL     | FINAL |                        | 1                      | 2               |   |
|                              |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        |                        |                 | 1 |
| C                            | 1 | 0.76             | 0.76   | 11.11            | 0.37                | 810.35           | 0.67               | 2                                | 0.003               | 0.04         | 22.56                          | 22.52 | 13.56                         | 13.36 | 9.00        | 9.17  | C-7.5                  |                        | 11.11           |   |
| 1                            | 2 | 0.76             | 0.76   | 199.41           | 0.37                | 42.68            | 1.22               | 2                                | 0.003               | 0.66         | 22.52                          | 21.87 | 13.36                         | 12.61 | 9.17        | 9.26  | C-7.5                  |                        | 199.41          |   |
| 2                            | 3 | 0.68             | 0.68   | 161.51           | 0.34                | 54.61            | 1.11               | 2                                | 0.003               | 0.44         | 21.87                          | 21.43 | 12.61                         | 12.62 | 9.26        | 8.81  | C-7.5                  |                        | 161.51          |   |
| 3                            | 4 | 0.19             | 0.19   | 212.76           | 0.38                | 33.81            | 0.76               | 1                                | 0.008               | 1.62         | 21.43                          | 19.81 | 12.62                         | 11.51 | 8.81        | 8.30  | C-7.5                  | 212.76                 |                 |   |
| 4                            | 5 | 0.09             | 0.10   | 206.01           | 0.20                | 38.01            | 0.58               | 1                                | 0.002               | 0.47         | 19.81                          | 19.34 | 11.51                         | 10.49 | 8.30        | 8.85  | C-7.5                  | 206.01                 |                 |   |
| 3                            | 7 | 0.38             | 0.38   | 203.70           | 0.19                | 42.33            | 0.94               | 2                                | 0.001               | 0.19         | 21.43                          | 21.24 | 12.62                         | 11.24 | 8.81        | 10.00 | C-7.5                  |                        | 203.70          |   |
| 7                            | 6 | 0.09             | 0.10   | 237.56           | 0.20                | 39.81            | 0.57               | 1                                | 0.002               | 0.54         | 21.24                          | 20.70 | 11.24                         | 10.14 | 10.00       | 10.56 | C-7.5                  | 237.56                 |                 |   |
| 7                            | 8 | 0.20             | 0.20   | 178.70           | 0.40                | 47.59            | 0.72               | 1                                | 0.008               | 1.50         | 21.24                          | 19.75 | 11.24                         | 11.68 | 10.00       | 8.06  | C-7.5                  | 178.70                 |                 |   |
| 8                            | 9 | 0.12             | 0.12   | 218.60           | 0.23                | 33.74            | 0.63               | 1                                | 0.003               | 0.69         | 19.75                          | 19.06 | 11.68                         | 11.42 | 8.06        | 7.63  | C-7.5                  | 218.60                 |                 |   |
|                              |   |                  |        | <b>1,629.36</b>  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        |                        |                 |   |
|                              |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        | <b>1,053.63</b>        | <b>575.73</b>   |   |
| <b>METRADO DE TUBERIAS:</b>  |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        |                        |                 |   |
| TUBERIA DE Ø 1' 1,053.63 ml. |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        |                        |                 |   |
| TUBERIA DE Ø 2' 575.73 ml.   |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        |                        |                 |   |
|                              |   |                  |        |                  |                     |                  |                    |                                  |                     |              |                                |       |                               |       |             |       |                        | <b>TOTAL</b>           | <b>1,629.36</b> |   |

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.3.2 Modelamiento hidráulico de la red de alcantarillado

#### DISEÑO HIDRÁULICO DE COLECTORES

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019

#### BASE DE DATOS:

|   |                                       |    |      |            |
|---|---------------------------------------|----|------|------------|
| 1 | Nº LOTES                              |    | 147  | LOTES      |
| 2 | DENSIDAD                              |    | 4.62 | HAB./LOTE  |
| 3 | POBLACIÓN ACTUAL (Año 2019)           | Po | 679  | HAB.       |
| 4 | TASA DE CRECIMIENTO                   | r  | 1.20 | %          |
| 5 | PERIODO DE DISEÑO                     | t  | 20   | AÑOS       |
| 6 | DOTACIÓN                              | D  | 200  | LT/HAB/DIA |
| 7 | COEFICIENTES DE VARIACIÓN DE CONSUMO: |    |      |            |
| - | COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA       | K1 | 1.30 |            |
| - | COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA      | K2 | 1.80 |            |
| - | LONGITUD TOTAL DE LA RED              | L  | 1.55 | Km         |

#### CÁLCULO DE CAUDALES:

|   |  |                      |          |            |
|---|--|----------------------|----------|------------|
| 1 | POBLACIÓN FUTURA : (Año 2039)          |                      | 862      | Hab.       |
| 2 | CAUDAL PROMEDIO                        |                      |          |            |
|   | - CAUDAL PROMEDIO INICIAL              | Qp inicial =         | 1.57     | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL PROMEDIO FINAL                | Qp final =           | 2.00     | Lts/seg.   |
| 3 | CAUDAL MÁXIMO DIARIO                   |                      |          |            |
|   | - CAUDAL MAX. DIARIO INICIAL           | Qmd inicial =        | 2.04     | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. DIARIO FINAL             | Qmd final =          | 2.59     | Lts/seg.   |
| 4 | CAUDAL MÁXIMO HORARIO                  |                      |          |            |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO INICIAL          | Qmh inicial =        | 2.83     | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO FINAL            | Qmh final =          | 3.59     | Lts/seg.   |
| 5 | CAUDAL DE INFILTRACIÓN:                |                      |          |            |
|   | - CAUDAL DE INFILTRACION INICIAL       | Qinf inicial =       | 0.39     | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL DE INFILTRACION FINAL         | Qinf final =         | 0.50     | Lts/seg.   |
| 6 | CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS           |                      |          |            |
|   | - CAUDAL DE CONEX. ERRADAS INICIAL     | Qinf inicial =       | 0.14     | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL DE CONEX. ERRADAS FINAL       | Qinf final =         | 0.18     | Lts/seg.   |
| 7 | CAUDAL MÁXIMO HORARIO DE CONTRIBUCIÓN  |                      |          |            |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO CONTRIB. INICIAL | Qmhc total inicial = | 3.359    | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO CONTRIB. FINAL   | Qmhc total final =   | 4.276    | Lts/seg.   |
| 8 | LONGITUDES                             |                      |          |            |
|   | - LONGITUD TOTAL INICIAL               | Ltotal inicial =     | 1,546.03 | m          |
|   | - LONGITUD TOTAL FINAL                 | Ltotal final =       | 1,546.03 | m          |
| 9 | CAUDAL UNITARIO                        |                      |          |            |
|   | - CAUDAL UNITARIO INICIAL              | qu inicial =         | 0.00217  | Lts/seg. m |
|   | - CAUDAL UNITARIO FINAL                | qu final =           | 0.00277  | Lts/seg. m |

Tabla 14: Cálculo hidráulico de los colectores principales

CALCULO HIDRAULICO DE LOS COLECTORES PRINCIPALES

Densidad (ρ) = 1000 kg/m<sup>3</sup>  
 Gravedad (g) = 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 Tension (σ) = 1.00 pascal  
 n = 0.009 para PVC  
 k = 0.007088 Nota: Todas las Tuberías son de PVC

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"  
 UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| Localidad                                     | Buzón |       | Longitud del tramo (m) | Caudal Calculado Q(lps) |         | Caudal asumido Q(lps) |         | Cota de Buzones |         |         |         | S (%)   | S <sub>min</sub> (%) | Condición S>S <sub>min</sub> | Ø       | DN    | Q <sub>o</sub> | Relac. Caudal f <sub>h</sub> -Q/Q <sub>o</sub> |         | f <sub>h</sub> -y/D |         | Condición de Tirante y/D<=0.75 |         | y (mm)  |         | V <sub>o</sub> | f <sub>e</sub> -V <sub>e</sub> /V <sub>o</sub> |       | Veloc. Real V <sub>e</sub> -V <sub>o</sub> /V <sub>e</sub> |       | Profundidad (m) |       | Altura Prom. (m) | Angulo Teta (rad) |         | Area Mojada (m <sup>2</sup> ) |         | Radio Hidráulico (m) |         | Tension Tractiva (pascal) |         | Velocidad Critica V <sub>c</sub> |         | Comprobación Velocidad Critica V <sub>c</sub> >V |         | Comprobación Tension Tractiva |       |
|---|-------|-------|------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------|---------|---------|---------|---------|----------------------|------------------------------|---------|-------|----------------|--|---------|---------------------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|----------------|--|-------|--|-------|-----------------|-------|------------------|-------------------|---------|-------------------------------|---------|----------------------|---------|---------------------------|---------|----------------------------------|---------|--|---------|-------------------------------|-------|
|   | Inic  | Final |                        | Inicial                 | Final   | Inicial               | Final   | Tapa            | Fondo   | Tapa    | Fondo   |         |                      |                              |         |       |                | Inic(m)  | Inic(m) | Fin.(m)             | Fin.(m) | Inicial                        | Final   | Inicial | Final   |                | Inicial  | Final | Inicial  | Final | Inicial         | Final |                  | Inicial           | Final   | Inicial                       | Final   | Inicial              | Final   | Inicial                   | Final   | Inicial                          | Final   | Inicial  | Final   | Inicial                       | Final |
|   | Inic  | Final | Inicial                | Final                   | Inicial | Final                 | Inic(m) | Inic(m)         | Fin.(m) | Fin.(m) | Inic(m) | Inic(m) | Fin.(m)              | Fin.(m)                      | Inicial | Final | Inicial        | Final  | Inicial | Final               | Inicial | Final                          | Inicial | Final   | Inicial | Final          | Inicial  | Final | Inicial  | Final | Inicial         | Final | Inicial          | Final             | Inicial | Final                         | Inicial | Final                | Inicial | Final                     | Inicial | Final                            | Inicial | Final  | Inicial | Final                         |       |
| ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA PIMENTEL | 1     | 2     | 60.00                  | 0.130                   | 0.165   | 1.500                 | 1.500   | 13.357          | 12.157  | 12.382  | 11.182  | 16.250  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 52.820         | 0.028  | 0.028   | 0.115               | 0.115   | OK                             | OK      | 21.910  | 21.910  | 1.859          | 0.42   | 0.42  | 0.784  | 0.784 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.39              | 1.39    | 0.0018                        | 0.0018  | 0.0138               | 0.0138  | 2.2017                    | 2.2017  | 2.2085                           | 2.2085  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 2     | 3     | 60.00                  | 0.259                   | 0.330   | 1.500                 | 1.500   | 12.382          | 11.182  | 11.422  | 10.222  | 16.000  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 52.412         | 0.029  | 0.029   | 0.116               | 0.116   | OK                             | OK      | 22.036  | 22.036  | 1.845          | 0.42   | 0.42  | 0.780  | 0.780 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.39              | 1.39    | 0.0018                        | 0.0018  | 0.0139               | 0.0139  | 2.1795                    | 2.1795  | 2.2145                           | 2.2145  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 3     | 4     | 45.20                  | 0.357                   | 0.454   | 1.500                 | 1.500   | 11.422          | 10.222  | 11.342  | 9.996   | 5.000   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.299         | 0.051  | 0.051   | 0.161               | 0.161   | OK                             | OK      | 30.660  | 30.660  | 1.031          | 0.53   | 0.53  | 0.551  | 0.551 | 1.20            | 1.35  | 1.27             | 1.65              | 1.65    | 0.0030                        | 0.0030  | 0.0189               | 0.0189  | 0.9257                    | 0.9257  | 2.5817                           | 2.5817  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 4     | 6     | 46.50                  | 0.100                   | 0.128   | 1.500                 | 1.500   | 13.357          | 12.157  | 12.862  | 11.662  | 10.645  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 42.751         | 0.035  | 0.035   | 0.130               | 0.130   | OK                             | OK      | 24.759  | 24.759  | 1.505          | 0.46   | 0.46  | 0.693  | 0.693 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.48              | 1.48    | 0.0022                        | 0.0022  | 0.0155               | 0.0155  | 1.6174                    | 1.6174  | 2.3388                           | 2.3388  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 6     | 5     | 61.07                  | 0.232                   | 0.296   | 1.500                 | 1.500   | 12.862          | 11.662  | 11.730  | 10.530  | 18.536  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 56.413         | 0.027  | 0.027   | 0.110               | 0.110   | OK                             | OK      | 20.878  | 20.878  | 1.985          | 0.41   | 0.41  | 0.820  | 0.820 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.35              | 1.35    | 0.0017                        | 0.0017  | 0.0132               | 0.0132  | 2.3997                    | 2.3997  | 2.1588                           | 2.1588  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 5     | 4     | 60.58                  | 0.363                   | 0.462   | 1.500                 | 1.500   | 11.730          | 10.530  | 11.342  | 9.996   | 8.815   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 38.902         | 0.039  | 0.039   | 0.137               | 0.137   | OK                             | OK      | 26.080  | 26.080  | 1.369          | 0.48   | 0.48  | 0.659  | 0.659 | 1.20            | 1.35  | 1.27             | 1.52              | 1.52    | 0.0023                        | 0.0023  | 0.0163               | 0.0163  | 1.4057                    | 1.4057  | 2.3960                           | 2.3960  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 4     | 9     | 47.67                  | 0.822                   | 1.047   | 1.500                 | 1.500   | 11.342          | 9.996   | 11.682  | 9.758   | 4.993   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.278         | 0.051  | 0.051   | 0.161               | 0.161   | OK                             | OK      | 30.667  | 30.667  | 1.030          | 0.53   | 0.53  | 0.551  | 0.551 | 1.35            | 1.92  | 1.64             | 1.65              | 1.65    | 0.0030                        | 0.0030  | 0.0189               | 0.0189  | 0.9246                    | 0.9246  | 2.5820                           | 2.5820  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 7     | 8     | 60.00                  | 0.130                   | 0.165   | 1.500                 | 1.500   | 12.612          | 11.412  | 12.042  | 10.842  | 9.500   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 40.386         | 0.037  | 0.037   | 0.134               | 0.134   | OK                             | OK      | 25.541  | 25.541  | 1.421          | 0.47   | 0.47  | 0.672  | 0.672 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.50              | 1.50    | 0.0023                        | 0.0023  | 0.0159               | 0.0159  | 1.4859                    | 1.4859  | 2.3729                           | 2.3729  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 8     | 9     | 60.00                  | 0.259                   | 0.330   | 1.500                 | 1.500   | 12.042          | 10.842  | 11.682  | 9.758   | 18.067  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 55.694         | 0.027  | 0.027   | 0.111               | 0.111   | OK                             | OK      | 21.074  | 21.074  | 1.960          | 0.41   | 0.41  | 0.813  | 0.813 | 1.20            | 1.92  | 1.56             | 1.36              | 1.36    | 0.0017                        | 0.0017  | 0.0133               | 0.0133  | 2.3596                    | 2.3596  | 2.1684                           | 2.1684  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 9     | 10    | 55.77                  | 1.202                   | 1.530   | 1.202                 | 1.530   | 11.682          | 9.758   | 11.242  | 9.479   | 5.800   | 5.768                | OK                           | 200     | 190.2 | 31.556         | 0.038  | 0.038   | 0.136               | 0.136   | OK                             | OK      | 25.899  | 25.899  | 1.111          | 0.48   | 0.52  | 0.531  | 0.582 | 1.92            | 1.76  | 1.84             | 1.51              | 1.63    | 0.0023                        | 0.0029  | 0.0162               | 0.0181  | 0.9190                    | 1.0481  | 2.3883                           | 2.5505  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 10    | 17    | 53.30                  | 1.317                   | 1.677   | 1.317                 | 1.677   | 11.242          | 9.479   | 10.841  | 9.213   | 5.300   | 5.206                | OK                           | 200     | 190.2 | 30.165         | 0.044  | 0.044   | 0.147               | 0.147   | OK                             | OK      | 28.018  | 31.493  | 1.062          | 0.50   | 0.55  | 0.536  | 0.586 | 1.76            | 1.63  | 1.70             | 1.58              | 1.68    | 0.0026                        | 0.0031  | 0.0174               | 0.0193  | 0.9032                    | 1.0056  | 2.4769                           | 2.6136  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 17    | 18    | 53.30                  | 1.432                   | 1.823   | 1.432                 | 1.823   | 10.841          | 9.213   | 10.440  | 8.659   | 10.394  | 4.740                | OK                           | 200     | 190.2 | 42.244         | 0.034  | 0.034   | 0.128               | 0.128   | OK                             | OK      | 24.306  | 27.829  | 1.487          | 0.45   | 0.50  | 0.674  | 0.747 | 1.63            | 1.78  | 1.70             | 1.46              | 1.57    | 0.0021                        | 0.0026  | 0.0152               | 0.0173  | 1.5522                    | 1.7603  | 2.3187                           | 2.4692  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 7     | 13    | 52.73                  | 0.114                   | 0.145   | 1.500                 | 1.500   | 12.612          | 11.412  | 12.622  | 11.148  | 5.007   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.319         | 0.051  | 0.051   | 0.161               | 0.161   | OK                             | OK      | 30.653  | 30.653  | 1.022          | 0.53   | 0.53  | 0.552  | 0.552 | 1.20            | 1.47  | 1.34             | 1.65              | 1.65    | 0.0030                        | 0.0030  | 0.0189               | 0.0189  | 0.9268                    | 0.9268  | 2.5815                           | 2.5815  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 13    | 14    | 52.78                  | 0.228                   | 0.290   | 1.500                 | 1.500   | 12.622          | 11.148  | 12.032  | 10.832  | 5.987   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 32.061         | 0.047  | 0.047   | 0.154               | 0.154   | OK                             | OK      | 29.209  | 29.209  | 1.128          | 0.52   | 0.52  | 0.584  | 0.584 | 1.47            | 1.20  | 1.34             | 1.61              | 1.61    | 0.0028                        | 0.0028  | 0.0181               | 0.0181  | 1.0603                    | 1.0603  | 2.5249                           | 2.5249  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 14    | 15    | 53.64                  | 0.344                   | 0.437   | 1.500                 | 1.500   | 12.032          | 10.832  | 10.642  | 9.442   | 25.913  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 66.701         | 0.022  | 0.022   | 0.097               | 0.097   | OK                             | OK      | 18.538  | 18.538  | 2.348          | 0.39   | 0.39  | 0.921  | 0.921 | 1.20            | 1.30  | 1.20             | 1.27              | 1.27    | 0.0014                        | 0.0014  | 0.0118               | 0.0118  | 2.9972                    | 2.9972  | 2.0406                           | 2.0406  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 15    | 16    | 43.61                  | 1.869                   | 2.380   | 1.869                 | 2.380   | 10.642          | 9.442   | 10.332  | 9.132   | 7.108   | 3.515                | OK                           | 200     | 190.2 | 34.935         | 0.054  | 0.054   | 0.164               | 0.164   | OK                             | OK      | 31.100  | 33.881  | 1.230          | 0.54   | 0.58  | 0.669  | 0.711 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.67              | 1.74    | 0.0030                        | 0.0034  | 0.0191               | 0.0207  | 1.3334                    | 1.4444  | 2.5986                           | 2.7018  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 13    | 12    | 49.29                  | 0.106                   | 0.135   | 1.500                 | 1.500   | 12.622          | 10.398  | 11.352  | 10.152  | 4.991   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.272         | 0.051  | 0.051   | 0.161               | 0.161   | OK                             | OK      | 30.668  | 30.668  | 1.030          | 0.53   | 0.53  | 0.551  | 0.551 | 2.22            | 1.20  | 1.71             | 1.65              | 1.65    | 0.0030                        | 0.0030  | 0.0189               | 0.0189  | 0.9243                    | 0.9243  | 2.5820                           | 2.5820  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 12    | 11    | 45.06                  | 0.204                   | 0.259   | 1.500                 | 1.500   | 11.352          | 10.152  | 11.122  | 9.922   | 5.104   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.603         | 0.051  | 0.051   | 0.161               | 0.161   | OK                             | OK      | 30.560  | 30.560  | 1.042          | 0.53   | 0.53  | 0.555  | 0.555 | 1.20            | 1.30  | 1.20             | 1.65              | 1.65    | 0.0030                        | 0.0030  | 0.0188               | 0.0188  | 0.9422                    | 0.9422  | 2.5778                           | 2.5778  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 11    | 16    | 52.52                  | 0.317                   | 0.404   | 1.500                 | 1.500   | 11.122          | 9.922   | 10.332  | 9.132   | 15.042  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 50.818         | 0.030  | 0.030   | 0.119               | 0.119   | OK                             | OK      | 22.548  | 22.548  | 1.789          | 0.43   | 0.43  | 0.765  | 0.765 | 1.20            | 1.20  | 1.20             | 1.41              | 1.41    | 0.0019                        | 0.0019  | 0.0142               | 0.0142  | 2.0938                    | 2.0938  | 2.2385                           | 2.2385  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 16    | 19    | 54.23                  | 2.304                   | 2.933   | 2.304                 | 2.933   | 10.332          | 9.132   | 10.212  | 8.861   | 4.997   | 2.781                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.291         | 0.079  | 0.100   | 0.189               | 0.220   | OK                             | OK      | 35.880  | 41.869  | 1.031          | 0.60   | 0.63  | 0.616  | 0.650 | 1.20            | 1.35  | 1.28             | 1.80              | 1.95    | 0.0037                        | 0.0046  | 0.0218               | 0.0250  | 1.0671                    | 1.2241  | 2.7726                           | 2.9695  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 20    | 19    | 42.47                  | 0.092                   | 0.117   | 1.500                 | 1.500   | 10.465          | 9.110   | 10.212  | 8.861   | 5.863   | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 31.727         | 0.047  | 0.047   | 0.155               | 0.155   | OK                             | OK      | 29.397  | 29.397  | 1.117          | 0.52   | 0.52  | 0.580  | 0.580 | 1.36            | 1.35  | 1.35             | 1.62              | 1.62    | 0.0028                        | 0.0028  | 0.0182               | 0.0182  | 1.0444                    | 1.0444  | 2.5324                           | 2.5324  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 19    | 18    | 40.50                  | 2.483                   | 3.161   | 2.483                 | 3.161   | 10.212          | 8.861   | 10.440  | 8.659   | 4.988   | 2.558                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.263         | 0.085  | 0.108   | 0.195               | 0.228   | OK                             | OK      | 37.058  | 43.369  | 1.030          | 0.60   | 0.65  | 0.623  | 0.665 | 1.35            | 1.78  | 1.57             | 1.83              | 1.99    | 0.0039                        | 0.0049  | 0.0224               | 0.0258  | 1.0964                    | 1.2600  | 2.8131                           | 3.0157  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 18    | 25    | 51.89                  | 2.595                   | 3.304   | 2.595                 | 3.304   | 10.440          | 8.659   | 10.140  | 8.400   | 4.991   | 2.434                | OK                           | 200     | 190.2 | 29.274         | 0.089  | 0.113   | 0.199               | 0.233   | OK                             | OK      | 37.780  | 44.288  | 1.030          | 0.61   | 0.66  | 0.627  | 0.676 | 1.78            | 1.74  | 1.76             | 1.85              | 2.01    | 0.0040                        | 0.0050  | 0.0228               | 0.0262  | 1.1162                    | 1.2842  | 2.8374                           | 3.0434  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 22    | 23    | 75.74                  | 0.163                   | 0.208   | 1.500                 | 1.500   | 11.512          | 10.312  | 10.490  | 9.290   | 13.494  | 4.499                | OK                           | 200     | 190.2 | 48.132         | 0.031  | 0.031   | 0.122               | 0.122   | OK                             | OK      | 23.267  | 23.267  | 1.694          | 0.44   | 0.44  | 0.740  | 0.740 | 1.20            | 1.30  | 1.20             | 1.43              | 1.43    | 0.0020                        | 0.0020  | 0.0146               | 0.0146  | 1.9344                    | 1.9344  | 2.2718                           | 2.2718  | OK   | OK      | OK                            | OK    |
|   | 23    | 24    | 55.00                  | 0.282                   | 0.359   | 1.500                 | 1.500   | 10.490          | 9.290   | 10.310  | 8.8     |         |                      |                              |         |       |                |  |         |                     |         |                                |         |         |         |                |  |       |  |       |                 |       |                  |                   |         |                               |         |                      |         |                           |         |                                  |         |  |         |                               |       |

Tabla 15: Diseño de caudales

| BZ N° i  | BZ N° j  | LONG. TRAMO           | CAUDALES INICIALES      |              |              | CAUDALES FINALES |              |              |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
|          |          |                       | Qcontribuc.             | Qtramo       | Qtotal       | Qcontribuc.      | Qtramo       | Qtotal       |
| BZ N° 01 | BZ N° 02 | 60.00                 | 0.000                   | 0.033        | <b>0.033</b> | 0.000            | 0.042        | <b>0.042</b> |
| BZ N° 02 | BZ N° 03 | 60.00                 | 0.033                   | 0.033        | <b>0.066</b> | 0.042            | 0.042        | <b>0.085</b> |
| BZ N° 03 | BZ N° 04 | 45.20                 | 0.066                   | 0.025        | <b>0.091</b> | 0.085            | 0.032        | <b>0.117</b> |
| BZ N° 01 | BZ N° 06 | 46.50                 | 0.000                   | 0.026        | <b>0.026</b> | 0.000            | 0.033        | <b>0.033</b> |
| BZ N° 06 | BZ N° 05 | 61.07                 | 0.026                   | 0.034        | <b>0.059</b> | 0.033            | 0.043        | <b>0.076</b> |
| BZ N° 05 | BZ N° 04 | 60.58                 | 0.059                   | 0.033        | <b>0.092</b> | 0.076            | 0.043        | <b>0.119</b> |
| BZ N° 04 | BZ N° 09 | 47.67                 | 0.183                   | 0.026        | <b>0.209</b> | 0.235            | 0.034        | <b>0.269</b> |
| BZ N° 07 | BZ N° 08 | 60.00                 | 0.000                   | 0.033        | <b>0.033</b> | 0.000            | 0.042        | <b>0.042</b> |
| BZ N° 08 | BZ N° 09 | 60.00                 | 0.033                   | 0.033        | <b>0.066</b> | 0.042            | 0.042        | <b>0.085</b> |
| BZ N° 09 | BZ N° 10 | 55.77                 | 0.275                   | 0.031        | <b>0.306</b> | 0.354            | 0.039        | <b>0.393</b> |
| BZ N° 10 | BZ N° 17 | 53.30                 | 0.306                   | 0.029        | <b>0.335</b> | 0.393            | 0.038        | <b>0.431</b> |
| BZ N° 17 | BZ N° 18 | 53.30                 | 0.335                   | 0.029        | <b>0.365</b> | 0.431            | 0.038        | <b>0.468</b> |
| BZ N° 07 | BZ N° 13 | 52.73                 | 0.000                   | 0.029        | <b>0.029</b> | 0.000            | 0.037        | <b>0.037</b> |
| BZ N° 13 | BZ N° 14 | 52.78                 | 0.029                   | 0.029        | <b>0.058</b> | 0.037            | 0.037        | <b>0.074</b> |
| BZ N° 14 | BZ N° 15 | 53.64                 | 0.058                   | 0.029        | <b>0.087</b> | 0.074            | 0.038        | <b>0.112</b> |
| BZ N° 15 | BZ N° 16 | 43.61                 | 0.452                   | 0.024        | <b>0.476</b> | 0.581            | 0.031        | <b>0.611</b> |
| BZ N° 13 | BZ N° 12 | 49.29                 | 0.000                   | 0.027        | <b>0.027</b> | 0.000            | 0.035        | <b>0.035</b> |
| BZ N° 12 | BZ N° 11 | 45.06                 | 0.027                   | 0.025        | <b>0.052</b> | 0.035            | 0.032        | <b>0.067</b> |
| BZ N° 11 | BZ N° 16 | 52.52                 | 0.052                   | 0.029        | <b>0.081</b> | 0.067            | 0.037        | <b>0.104</b> |
| BZ N° 16 | BZ N° 19 | 54.23                 | 0.557                   | 0.030        | <b>0.587</b> | 0.715            | 0.038        | <b>0.753</b> |
| BZ N° 20 | BZ N° 19 | 42.47                 | 0.000                   | 0.023        | <b>0.023</b> | 0.000            | 0.030        | <b>0.030</b> |
| BZ N° 19 | BZ N° 18 | 40.50                 | 0.610                   | 0.022        | <b>0.632</b> | 0.783            | 0.029        | <b>0.812</b> |
| BZ N° 18 | BZ N° 25 | 51.89                 | 0.632                   | 0.029        | <b>0.661</b> | 0.812            | 0.037        | <b>0.849</b> |
| BZ N° 22 | BZ N° 23 | 75.74                 | 0.000                   | 0.042        | <b>0.042</b> | 0.000            | 0.053        | <b>0.053</b> |
| BZ N° 23 | BZ N° 24 | 55.00                 | 0.042                   | 0.030        | <b>0.072</b> | 0.053            | 0.039        | <b>0.092</b> |
| BZ N° 22 | BZ N° 21 | 52.58                 | 0.000                   | 0.029        | <b>0.029</b> | 0.000            | 0.037        | <b>0.037</b> |
| BZ N° 21 | BZ N° 20 | 25.60                 | 0.029                   | 0.014        | <b>0.043</b> | 0.037            | 0.018        | <b>0.055</b> |
| BZ N° 20 | BZ N° 24 | 50.00                 | 0.043                   | 0.027        | <b>0.070</b> | 0.055            | 0.035        | <b>0.090</b> |
| BZ N° 24 | BZ N° 25 | 75.00                 | 0.070                   | 0.041        | <b>0.112</b> | 0.090            | 0.053        | <b>0.143</b> |
| BZ N° 25 | BZ N° 26 | 10.00                 | 0.772                   | 0.005        | <b>0.778</b> | 0.992            | 0.007        | <b>0.999</b> |
|          |          | <b>1,546.03</b>       |                         | <b>0.850</b> |              |                  | <b>1.091</b> |              |
|          |          |                       |                         | lt/seg       |              |                  | lt/seg       |              |
|          |          | Long. Total Inicial = | <b>1,546.03</b> m       |              |              |                  |              |              |
|          |          | Long. Total Final =   | <b>1,546.03</b> m       |              |              |                  |              |              |
|          |          | Q total inicial =     | <b>0.855</b> lt/seg.    |              |              |                  |              |              |
|          |          | Q total final =       | <b>1.098</b> lt/seg.    |              |              |                  |              |              |
|          |          | Q unitario inicial =  | <b>0.00055</b> lt/seg.m |              |              |                  |              |              |
|          |          | Q unitario final =    | <b>0.00071</b> lt/seg.m |              |              |                  |              |              |

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.4 Elaboración de metrado y presupuesto.

#### Presupuesto

|                |         |   |          |            |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto    | 0601001 | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |          |            |
| Subpresupuesto | 001     | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |          |            |
| Cliente        |         | TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA   | Costo al | 05/12/2019 |
| Lugar          |         | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL  |          |            |

| Item     | Descripción  | Und. | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.      |
|----------|--|------|----------|------------|------------------|
| 01       | <b>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>  |      |          |            | <b>59,091.39</b> |
| 01.01    | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |          |            | <b>15,949.71</b> |
| 01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M                                  | und  | 1.00     | 1,167.57   | 1,167.57         |
| 01.01.02 | CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN GENERAL  | m2   | 75.00    | 92.84      | 6,963.00         |
| 01.01.03 | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                           | glb  | 1.00     | 7,819.14   | 7,819.14         |
| 01.02    | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>   |      |          |            | <b>10,501.68</b> |
| 01.02.01 | SEÑALIZACION Y PROTECCION DE OBRA  | mes  | 6.00     | 1,750.28   | 10,501.68        |
| 01.03    | <b>MEDIDAS DE MITIGACION EN IMPACTO AMBIENTAL</b>                                  |      |          |            | <b>17,640.00</b> |
| 01.03.01 | MEDIDAS DE MITIGACION EN IMPACTOS NEGATIVOS  | mes  | 6.00     | 2,940.00   | 17,640.00        |
| 01.04    | <b>EDUCACION SANITARIA</b>   |      |          |            | <b>15,000.00</b> |
| 01.04.01 | CAPACITACION SANITARIA   | mes  | 6.00     | 2,500.00   | 15,000.00        |
| 02       | <b>REDES DE AGUA POTABLE</b>   |      |          |            | <b>90,475.05</b> |
| 02.01    | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>3,238.21</b>  |
| 02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE AGUA  | m    | 1,635.46 | 1.98       | 3,238.21         |
| 02.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |          |            | <b>63,161.40</b> |
| 02.02.01 | EXCAVACION A MAQUINA DE ZANJAS P/TUB.; H=1.20M                                     | m    | 1,635.46 | 5.84       | 9,551.09         |
| 02.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB  | m    | 1,635.46 | 4.64       | 7,588.53         |
| 02.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M P/TUB.  | m    | 1,635.46 | 5.91       | 9,665.57         |
| 02.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO; LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M.              | m    | 1,635.46 | 10.89      | 17,810.16        |
| 02.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION MANUAL C/MATERIAL PROPIO SELECC., P/TUB.                    | m    | 1,635.46 | 8.01       | 13,100.03        |
| 02.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM.                               | m3   | 408.86   | 13.32      | 5,446.02         |
| 02.03    | <b>TUBERIAS</b>  |      |          |            | <b>16,849.88</b> |
| 02.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PCV-SAP; Ø2"; C-7.5                           | m    | 241.01   | 11.65      | 2,807.77         |
| 02.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PCV-SAP; Ø1"; C-7.5                           | m    | 1,394.45 | 10.07      | 14,042.11        |
| 02.04    | <b>ACCESORIOS</b>  |      |          |            | <b>1,808.64</b>  |
| 02.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TEE DE PVC-SAP                                       | und  | 19.00    | 66.80      | 1,269.20         |
| 02.04.02 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE REDUCCIONES DE PVC-SAP                               | und  | 5.00     | 79.22      | 396.10           |
| 02.04.03 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TAPON DE PVC-SAP                                     | und  | 3.00     | 47.78      | 143.34           |
| 02.05    | <b>VALVULAS COMPUERTAS</b>   |      |          |            | <b>1,271.15</b>  |
| 02.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VALVULAS COMPUERTA Ø2", INCL. CAJA DE PROTECCION     | und  | 1.00     | 318.07     | 318.07           |
| 02.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VALVULAS COMPUERTA Ø1", INCL. CAJA DE PROTECCION     | und  | 4.00     | 238.27     | 953.08           |
| 02.06    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>   |      |          |            | <b>3,892.39</b>  |
| 02.06.01 | PRUEBAS HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA PVC-SAP                               | m    | 1,635.46 | 2.38       | 3,892.39         |
| 02.07    | <b>EMPALME</b>   |      |          |            | <b>253.38</b>    |
| 02.07.01 | EMPALME A RED DE AGUA EXISTENTE  | und  | 1.00     | 253.38     | 253.38           |
| 03       | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>                                    |      |          |            | <b>70,092.45</b> |
| 03.01    | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>1,216.74</b>  |
| 03.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS                     | m    | 695.28   | 1.75       | 1,216.74         |
| 03.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |          |            | <b>17,593.29</b> |
| 03.02.01 | EXCAVACION MANUAL P/TUB. Ø=1/2" A= 0.40 M, H=1.20M P/CONEXIONES DOMICILIARIAS      | m    | 695.28   | 7.09       | 4,929.54         |
| 03.02.02 | REFINE Y CONFORMACION D/FONDO D/ZANJA P/TUB Ø½"                                    | m    | 695.28   | 1.51       | 1,049.87         |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M, P/TUB. Ø=1/2" P/CONEXIONES DOMICILIARIAS     | m    | 695.28   | 3.00       | 2,085.84         |
| 03.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL S/CLAVE TUB. 0.30, P/C.D. | m    | 695.28   | 6.29       | 4,373.31         |
| 03.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT. PROPIO SELECCIONADO P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMIC.      | m    | 695.28   | 4.75       | 3,302.58         |
| 03.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM                                | m3   | 139.05   | 13.32      | 1,852.15         |
| 03.03    | <b>TUBERIA Y PRUEBA HIDRAULICA</b>   |      |          |            | <b>2,058.03</b>  |
| 03.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø=1/2", C-10 P/CONEXIONES DOMICILIARIAS    | m    | 695.28   | 2.96       | 2,058.03         |



## Presupuesto

|                |         |   |          |            |
|----------------|---------|---|----------|------------|
| Presupuesto    | 0601001 | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |          |            |
| Subpresupuesto | 001     | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |          |            |
| Ciente         |         | TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA   | Costo al | 05/12/2019 |
| Lugar          |         | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL  |          |            |

| Item     | Descripción   | Und. | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.       |
|----------|---|------|----------|------------|-------------------|
| 03.04    | <b>ACCESORIOS</b>   |      |          |            | <b>8,917.00</b>   |
| 03.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/CONEX. DOMIC.  | und  | 148.00   | 60.25      | 8,917.00          |
| 03.05    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>1,202.83</b>   |
| 03.05.01 | PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION TUB. 1/2" (12.5MM)   | m    | 695.28   | 1.73       | 1,202.83          |
| 03.06    | <b>MICROMEDICION</b>  |      |          |            | <b>39,104.56</b>  |
| 03.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PREFABRICADA P/MEDIDRO DE AGUA   | und  | 148.00   | 154.09     | 22,805.32         |
| 03.06.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA  | und  | 148.00   | 110.13     | 16,299.24         |
| 04       | <b>REDES DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>  |      |          |            | <b>310,907.75</b> |
| 04.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>2,968.38</b>   |
| 04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE ALCANTARILLADO   | m    | 1,546.03 | 1.92       | 2,968.38          |
| 04.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |      |          |            | <b>208,348.49</b> |
| 04.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50M A 3.00M, EN TERRENO NORMAL, A=1.00M                             | m    | 1,546.03 | 18.69      | 28,895.30         |
| 04.02.02 | EXCAVACION DE BUZON TIPO A ØINT. 1.50M; PROF. = 1.50 M HASTA 3.00 M.                                      | m3   | 71.89    | 45.41      | 3,264.52          |
| 04.02.03 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50M<H<=3.00M, EN TERRENO NORMAL                            | m    | 1,546.03 | 2.84       | 4,390.73          |
| 04.02.04 | CAMA DE APOYO C/RIPIO, DE 1.50M HASTA 3.00M, E=0.15M, EN TERRENO NORMAL, A=1.00M                          | m    | 1,546.03 | 15.51      | 23,978.93         |
| 04.02.05 | RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø½" P/TUB Ø 200mm   | m    | 1,546.03 | 15.83      | 24,473.65         |
| 04.02.06 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO (RIPIO) C/EQUIPO, DE 1.50M A 3.00M, TERRENO NORMAL A=1.00M          | m    | 1,546.03 | 23.83      | 36,841.89         |
| 04.02.07 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO HASTA 0.30M S/CLAVE TUBO, DE 1.50M A 3.00M, (RIPIO), TERRENO NORMAL, A=1.00M | m    | 1,546.03 | 18.21      | 28,153.21         |
| 04.02.08 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT. PROPIO SELECC. (C/EQUIPO1) CAPAS @ 0.20M, DE 1.50M A 3.00M, A=1.00M         | m    | 1,546.03 | 13.29      | 20,546.74         |
| 04.02.09 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE   | m3   | 2,981.35 | 12.68      | 37,803.52         |
| 04.03    | <b>ENTIBADO DE ZANJAS</b>   |      |          |            | <b>15,728.71</b>  |
| 04.03.01 | ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 2.00M A 3.00M   | m    | 749.70   | 20.98      | 15,728.71         |
| 04.04    | <b>TUBERIAS</b>   |      |          |            | <b>44,680.27</b>  |
| 04.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=250MM X 6.00M (S-20)                                    | m    | 1,546.03 | 28.90      | 44,680.27         |
| 04.05    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>3,834.15</b>   |
| 04.05.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC  | m    | 1,546.03 | 2.48       | 3,834.15          |
| 04.06    | <b>BUZONES</b>  |      |          |            | <b>35,259.20</b>  |
| 04.06.01 | BUZON TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT. PROF. HASTA= 1.50M, F'C=210KG/CM2                             | und  | 20.00    | 1,270.36   | 25,407.20         |
| 04.06.02 | BUZON TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT., ENTRE 1.50M A 2.00M, F'C=210KG/CM2                           | und  | 6.00     | 1,642.00   | 9,852.00          |
| 04.07    | <b>EMPALMES Y CAIDAS</b>  |      |          |            | <b>88.55</b>      |
| 04.07.01 | EMPALME A BUZON Y CONSTRUCCION DE DADO D/CONCRETO F'C=210KG/CM2   | und  | 1.00     | 88.55      | 88.55             |
| 05       | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>   |      |          |            | <b>94,067.71</b>  |
| 05.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>2,308.13</b>   |
| 05.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS  | m    | 836.28   | 2.76       | 2,308.13          |
| 05.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |      |          |            | <b>36,013.78</b>  |
| 05.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A= 0.60 M   | m    | 836.28   | 15.74      | 13,163.05         |
| 05.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A=0.60M                                     | m    | 836.28   | 1.47       | 1,229.33          |
| 05.02.03 | CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICILIARIAS, C/ARENILLA, A=0.60M, E=0.15M  | m    | 836.28   | 8.97       | 7,501.43          |
| 05.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. D/PRESTAMO P/CONEX. DOMIC., HASTA 0.30M S/CLAVE DE TUB., A=0.60M               | m    | 836.28   | 5.84       | 4,883.88          |
| 05.02.05 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT. PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMIC., A=0.60M                                     | m    | 836.28   | 5.11       | 4,273.39          |
| 05.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM   | m3   | 391.38   | 12.68      | 4,962.70          |
| 05.03    | <b>TUBERIAS</b>   |      |          |            | <b>19,000.28</b>  |
| 05.03.01 | INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN2 UF, Ø=110MM X 6.00M (S-25)   | m    | 836.28   | 22.72      | 19,000.28         |
| 05.04    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>1,856.54</b>   |

### Presupuesto

Presupuesto 0601001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019  
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019  
 Cliente TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA Costo al 05/12/2019  
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

| Item     | Descripción   | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.       |
|----------|---|------|---------|------------|-------------------|
| 05.04.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC Ø=110MM  | m    | 836.28  | 2.22       | 1,856.54          |
| 05.05    | CAJAS Y EMPALMES  |      |         |            | 34,888.98         |
| 05.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO PREFABRICADA                          | und  | 147.00  | 164.74     | 24,216.78         |
| 05.05.02 | EMPALME DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PVC A COLECTOR Ø=250MM<br>PVC INC/DADO DE CONCRETO | und  | 147.00  | 72.60      | 10,672.20         |
|          | <b>COSTO DIRECTO</b>  |      |         |            | <b>624,634.35</b> |
|          | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>  |      |         |            | <b>49,970.75</b>  |
|          | <b>UTILIDAD 7%</b>  |      |         |            | <b>31,231.72</b>  |
|          |   |      |         |            | -----             |
|          | <b>COSTO PARCIAL</b>  |      |         |            | <b>705,836.82</b> |
|          | <b>IGV 18%</b>  |      |         |            | <b>127,050.63</b> |
|          |   |      |         |            | =====             |
|          | <b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>  |      |         |            | <b>832,887.45</b> |
|          | <b>SON :</b> OCHOCIENTOS TRENTIDOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTISIETE Y 45/100 NUEVOS SOLES     |      |         |            |                   |

#### **IV. DISCUSIÓN**

Implementando adecuadamente el sistema de agua potable mejorara significativamente las condiciones de salubridad de la población y por consiguiente la calidad de vida de las familias, el cual debe ejecutarse de acuerdo a lo diseñado, de esta manera solucionamos un problema real de la población y cumplimos fielmente con el compromiso que se mantuvo con la población.

Los caudales se determinaron en los meses de estiaje para así asegurar el funcionamiento correcto del sistema, si bien es cierto esta indicación no se indica en el R.N.E la experiencia indica que varios sistemas de agua potable colapsan porque en los meses de estiaje no hay presencia de lluvias. El caudal de aforo de este proyecto se realizó cumpliendo la consideración del caudal ecológico. La tubería de conducción y distribución se han diseñado bajo el criterio de presiones, para lo cual se ha usado una tuberías de clase 10 resistentes a la presión y coeficiente de rugosidad adecuado que permita un flujo uniforme; sin embargo en varios puntos por la topografía del terreno se sobrepasan dichas presiones y se ha tenido que diseñar cámaras rompe presión del tipo 7 que sólo se diferencian en sus dimensiones y en el hecho de que reciben tuberías de diferente diámetro, sin embargo en la tubería de distribución se han previsto tuberías de C-10 1 ½", 1", ¾" y ½" para tuberías esto debido que el cálculo hidráulico permite ahorrar utilizando tramos del sistema con tuberías de menor diámetro.

## V. CONCLUSIONES

- La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, es una zona poblada en el año 2000. Se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, carretera que une este balneario con la ciudad de Chiclayo, altura del Km. 8. A la situación descrita se agrega que el Estado no ha intervenido para solucionar dicho problema por diversas razones. La población total compuesta por los habitantes que residen en la zona de estudio, asciende a 882 habitantes, calculados al año 2014 de acuerdo a los lotes existentes y la población proyectada al año 2,034 se estima en 1,165 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.4%, tasa de la Provincia de Chiclayo. La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel no cuenta con servicios básicos de Agua Potable ni Alcantarillado por lo que urge la necesidad de contar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada. La Asociación de Pobladores es una zona poblada aproximadamente hace 16 años.
- De la metodología empleada para su análisis, los parámetros Físicos – Biológicos más afectados por un impacto negativo, si se realizara este proyecto, el Paisaje y el Clima de la zona, por lo que debemos de tener muy en cuenta estos resultados, y los responsables del control, exijan el cumplimiento de las medidas correctivas. De igual modo el parámetro Económico – Social más afectado es la Población en la etapa de Construcción y de Cierre debido a las molestias originadas por los cortes efectuados al terreno, etc. y a la incertidumbre generada por la caducidad de los servicios de Saneamiento. Con respecto al estudio de mecánica de suelos se realizaron calicatas con una profundidad de 4 metros de profundidad, encontrando un suelo de Grave Arcilloso con Arena. Para el estudio topográfico se realizó, con el fin de establecer un Perímetro del Terreno sobre el cual se ejecutarán las Nuevas Redes de Agua Potable, Alcantarillado y sus respectivas Conexiones Domiciliarias es del Orden de los 1000 m. En el estudio de impacto ambiental a producirse es severo-moderado.
- Se realizó el modelamiento hidráulico desde la Red Existente de 400mm y la de 350mm, hasta los puntos más alejados de la red de distribución de agua potable, usando los métodos convencionales para hallarlos, diseñando de esta manera la red de

modelamiento hidráulico para el alcantarillado, para obtener como resultados los caudales correspondientes y el respectivo diagrama de redes abiertas para agua potable, y hallar los caudales correspondientes (inicial y final), para cada buzón establecido.

- El presupuesto total realizado con el Software S10, para la ejecución de la obra es de 832,887.45 nuevos soles.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- El proyecto debe contar con una infraestructura acorde con las normas técnicas para brindar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada.
- Se recomienda realizar el modelamiento hidráulico atreves de las demandas de consumo de la población proyectada de los lotes existentes.
- Se recomienda seguir estrictamente el cronograma de obra, para evitar retrasos en la ejecución de la misma, y de esta manera evitar un desbalance al presupuesto.
- La metodología empleada, la actividad que generaría más impactos negativos es el Movimiento de Tierras en la etapa de Construcción, aquí la constructora responsable de la obra deberá emplear un programa eficaz para una rápida y buena ejecución del corte y relleno

## REFERENCIAS

1. Agua., Comisión Nacional del. 2007. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México: [S.n], 2007.
2. Cabanillas, Dr. Wilder. 2015. Material Didáctico (Investigación Metodológica). Chiclayo: s.n., 2015.
3. Chavarri Velarde, Eduardo. 2004. Hidrología Aplicada. LIMA: UNA Lima Plucrat, 2004.
4. Educación, Ministerio de Vivienda y.
5. 2009. Guía para el Diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado. Medellín: [S.n], 2009.
6. INEI. 2007. II Censo de comunidades indígenas de la amazonia peruana, 2007. Cajamarca: s.n., 2007.
7. JIMÉNEZ, Gonzalo. 2007. Topografía para ingenieros civiles. Armenia: [s.n], 2007. pág. 190.
8. Krochin, Sviatoslav. 1982. Diseño hidráulico Segunda Edición. [s.n]: s.n., 1982.
9. Matera, Leonardo Casanova. 2002. Topografía Plana. Merida: s.n., 2002.
10. Medina, Ing. Manuel Zamarripa. 2010. Apuntes de Topografía. 2010.
11. OPS/CEPIS/05.169. 2005. Guía Para el Diseño Tecnologías de Alcantarillado. Lima: s.n., 2005.
12. Pittman Agüero, Roger. [2004?]. Agua Potable para Poblaciones Rurales. [S.1]: [S.n], [2004?].
13. RNE. 2009. Reglamento Nacional de edificaciones. Lima: s.n., 2009.
14. Roberto Hernández Sanpieri, Carlos Fernandez Collada y Pilar Baptista Lucio. 2006. Metodología de la Investigación Cuarta Edición. México D.F: s.n., 2006.
15. Rodríguez, Ing.: Sheila Yuliana Cornejo. [2005?]. Importancia de los Estudios de Suelos. [S.1]: [s.n], [2005?].
16. Rodríguez, Juares Badillo y Rico. 2005. Mecánica de Suelos Tomo 1. México: Limusa, 2005.
17. Sorochuco, Municipalidad distrital de. 2014. Padrón de beneficiarios del JASS. Sorochuco: s.n., 2014.
18. Trisolini, Ing. Eduardo García. 2009. Manual Práctico de Saneamiento en Poblaciones Rurales. 2009.
19. Villa, Agustín Peña Puyol y Marco Jacobo. Principios y fundamentos de Hidrología Superficial. España: s.n.
20. Villalaz, Ing. Carlos Crespo. 2004. Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5 edición. México: Limusa, 2004.
21. 2015. [www.deconceptos.com/general](http://deconceptos.com/general). [En línea] viernes de marzo de 2015. <http://deconceptos.com/general/suministro#ixzz3UKRT1Lre>.
22. Agua., Comisión Nacional del. 2007. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. México: [S.n], 2007.

23. Cabanillas, Dr. Wilder. 2015. Material Didáctico (Investigación Metodológica). Chiclayo: s.n., 2015.
24. Chavarri Velarde, Eduardo. 2004. Hidrología Aplicada. LIMA: UNA Lima Plucrat, 2004.
25. Educación, Ministerio de Vivienda y.
26. 2009. Guía para el Diseño Hidráulico de Redes de Alcantarillado. Medellín: [S.n], 2009.
27. INEI. 2007. II Censo de comunidades indígenas de la amazonia peruana, 2007. Cajamarca: s.n., 2007.
28. JIMÉNEZ, Gonzalo. 2007. Topografía para ingenieros civiles. Armenia: [s.n], 2007. pág. 190.
29. Krochin, Sviatoslav. 1982. Diseño hidráulico Segunda Edición. [s.n]: s.n., 1982.
30. Matera, Leonardo Casanova. 2002. Topografía Plana. Merida: s.n., 2002.
31. Medina, Ing. Manuel Zamarripa. 2010. Apuntes de Topografía. 2010.
32. OPS/CEPIS/05.169. 2005. Guía Para el Diseño Tecnologías de Alcantarillado. Lima: s.n., 2005.
33. Pittman Agüero, Roger. [2004?]. Agua Potable para Poblaciones Rurales. [S.1]: [S.n], [2004?].
34. RNE. 2009. Reglamento Nacional de edificaciones. Lima: s.n., 2009.
35. Roberto Hernández Sanpieri, Carlos Fernandez Collada y Pilar Baptista Lucio. 2006. Metodología de la Investigación Cuarta Edición. México D.F: s.n., 2006.
36. Rodríguez, Ing.: Sheila Yuliana Cornejo. [2005?]. Importancia de los Estudios de Suelos. [S.1]: [s.n], [2005?].
37. Rodríguez, Juarez Badillo y Rico. 2005. Mecánica de Suelos Tomo 1. México: Limusa, 2005.
38. Sorochuco, Municipalidad distrital de. 2014. Padrón de beneficiarios del JASS. Sorochuco: s.n., 2014.
39. Trisolini, Ing. Eduardo García. 2009. Manual Práctico de Saneamiento en Poblaciones Rurales. 2009.
40. Villa, Agustín Peña Puyol y Marco Jacobo. Principios y fundamentos de Hidrología Superficial. España: s.n.
41. Villalaz, Ing. Carlos Crespo. 2004. Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5 edición. México: Limusa, 2004.
42. 2015. [www.deconceptos.com/general](http://deconceptos.com/general). [En línea] viernes de marzo de 2015. <http://deconceptos.com/general/suministro#ixzz3UKRT1Lre>.



ANEXOS

## *Anexo 1*

### *Memoria Descriptiva*

# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1. ANTECEDENTES**

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel no cuenta con servicios básicos de Agua Potable ni Alcantarillado por lo que urge la necesidad de contar con dichos servicios indispensables para satisfacer las condiciones mínimas de salubridad en la población afectada.

La Asociación de Pobladores es una zona poblada aproximadamente hace 16 años

El Proyecto cuenta con estudios de Pre Inversión inscrito en el SNIP con código 311440

## **2. OBJETIVOS**

- Disminución de las enfermedades gastrointestinales de la población.
- Dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población beneficiada.
- Mejorar la calidad de vida de la población beneficiada
- Ampliar la infraestructura sanitaria de las redes de Agua Potable y de Alcantarillado.
- Cumplir con las metas del Plan Maestro Optimizado de EPSEL S.A

## **3. SITUACIÓN ACTUAL**

La Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel, es una zona poblada en el año 2000. Se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, carretera que une este balneario con la ciudad de Chiclayo, altura del Km. 8, ingresando frente al local de la Clínica San Juan de Dios. Los pobladores de la zona en estudio y el Centro de Salud, en forma constante vienen informando a las autoridades municipales, EPSEL S.A. y Gobierno Central, el riesgo permanente para la salud de la población, debido a la carencia en los servicios de alcantarillado. A la situación descrita se agrega que el Estado no ha intervenido para solucionar dicho problema por diversas razones. La población total compuesta por los habitantes que residen en la zona de estudio, asciende a 679 habitantes, calculados al año 2019 de acuerdo a los lotes existentes y la población proyectada al año 2,039 se estima en 862 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.2%, tasa de la Provincia de Chiclayo. Tasa obtenida considerando los tres últimos censos, realizados por el Instituto Nacional de Estadística INEI. Se está considerando una densidad por lote de 5 personas Es una población que carece del servicio de agua potable y alcantarillado. Todas las casas tienen su pozo ciego, y para abastecerse de

agua potable lo hacen mediante motos que tienen dificultades para llegar a la zona. Las viviendas en su mayoría son de material adobe, sus calles están sin pavimentar. Todas las casas tienen alumbrado eléctrico establecido hace más de un año y proporcionado por electronorte. Los jefes de familia son docentes, obreros, cobradores de camionetas rurales o se dedican al comercio informal. En la zona no se ubica ningún centro educativo y las personas en edad escolar se trasladan a los centros educativos de la ciudad de Chiclayo. La posta medica Pimentel, es el centro de salud más cercano, de donde son derivados al Hospital Las Mercedes de la ciudad de Chiclayo. No existe un mercado en la zona, trasladándose al mercado de Pimentel.

#### **4. LOCALIZACIÓN**

El presente Proyecto se encuentra ubicado en el P.J Bahía, Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo y Región Lambayeque, a la altura del kilometro 8 de la Carretera Chiclayo – Pimentel

Los Medios de transporte más comunes que utiliza la población para interconectarse con el centro de la ciudad de Chiclayo, son las líneas de combis, el precio del transporte es de S/. 2.50 Nuevos

#### **5. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

A fin de solucionar el problema se ha determinado efectuar:

- Instalación de la red de agua potable con tubería PVC de Ø110 mm y las conexiones domiciliarias.
- Instalación de la red de alcantarillado con tubería PVC de Ø200 mm y las conexiones domiciliarias.

Motivo por el cual se ha elaborado la presente Tesis con el nombre **“Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Asociación De Pobladores De La Bahía De Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019”**.

Finalmente, el proyecto también se encuentra enmarcado dentro del contexto local, que esta orientado a mejorar las condiciones de vida de la población, satisfaciendo una de las necesidades básicas.

## **6. CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIDAD**

### **Ubicación Geográfica**

La Ciudad de Chiclayo, capital de la Región Lambayeque, se encuentra ubicada en el Norte del País a 769 Km. de la Capital Lima, con una altura media sobre el nivel del mar de 29 metros, cuenta con una extensión territorial de 6 Ha

### **Clima**

El Clima propio de las ciudades costeras de la Región Lambayeque es Cálido-templado con temperaturas entre 17 a 30°C. La precipitación pluvial media anual es de 28.1 mm

### **Topografía y Tipo de Suelo**

El lugar del Proyecto en mención, tiene como cota topográfica promedio de 9.00 m.s.n.m.

### **Napa Freática**

El nivel de napa freática no se registra con calicatas de 1.90 m de profundidad

### **Temperatura, evaporación y Viento. -**

El Clima de la región es variable, entre Cálido y templado con temperaturas medias a lasombras variando entre 19.3 a 32.1°C en los meses de invierno y verano respectivamente. La temperatura promedio es de 25.7°C. La humedad relativa es de 75%

La evaporación diaria media varía de 5.2mm como máximo en los meses de verano es de 3.6mm, como mínimo en los meses de invierno. Una de las características principales de la ciudad de Chiclayo es la persistente presencia de corrientes de aire provenientes del Sur, que se inician desde después del mediodía, cuya velocidad promedio anual es de 8.2 nudos por hora (4.2 m/seg).

### **Viviendas**

Las viviendas en general son de material noble, pero existe un porcentaje considerable de viviendas de adobe.

### **Vía**

No cuentan con pavimentación y algunas viviendas cuentan con veredas

## **7. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DE REDES EXISTENTES**

Actualmente no existen redes existentes de Agua Potable ni Alcantarillado en el P.J Bahía.

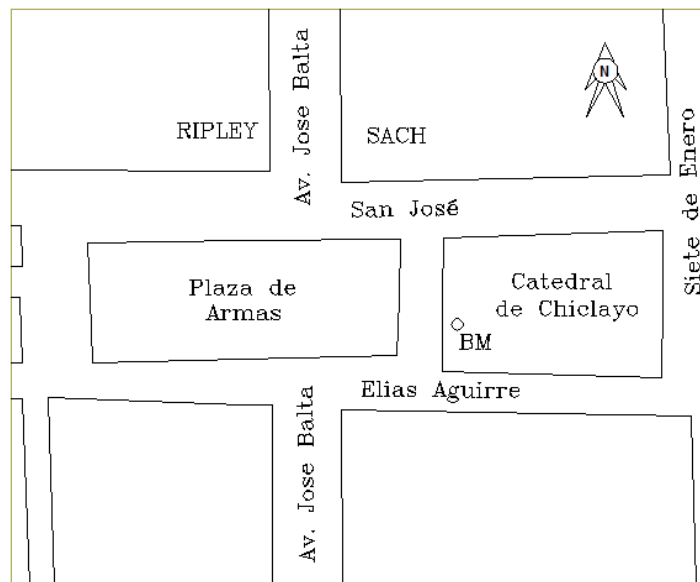
El BM de referencia se encuentra ubicado en la tapa de un buzón existente ubicado en la parte Norte de la Av. Atlanta con cota 10.00 msnm

## 8. ESTUDIOS REALIZADOS:

### 8.1. Estudio Topográfico:

Se ha realizado el levantamiento topográfico de la zona, tomando como BM 28.6118, cuyas coordenadas UTM en el sistema WGS84 son E 628,405.00; S 9 251,330 y tiene como referencias:

- ✓ Desde el centro de la puerta central de la catedral, con asimut magnético 230° está a 17.30m.
- ✓ Desde la esquina SE de la vereda de la plaza de armas, con asimut magnético 55° está a 14.90m.
- ✓ Desde la esquina NW de la vereda de la catedral con asimut magnético 180° está a 37.40m.



### 8.2. Estudio de Suelos:

Se han realizado 04 calicatas hasta una profundidad de 4.00m cuyas características son:

| CALICATA | DESCRIPCIÓN DEL SUELO   | CLASIFICACIÓN SUCS | NIVEL FREÁTICO (m) |
|----------|---|--------------------|--------------------|
| 1        | Predomina un conglomerado conformado por gravas y gravillas englobadas en arcilla de ligera plasticidad | GC                 | --                 |

| CALICATA | DESCRIPCIÓN DEL SUELO   | CLASIFICACIÓN SUCS | NIVEL FREÁTICO (m) |
|----------|---|--------------------|--------------------|
| 2        | Predomina un conglomerado conformado por gravas y gravillas englobadas en arcilla de ligera plasticidad | GC                 | --                 |
| 3        | Predomina un conglomerado conformado por gravas y gravillas englobadas en arcilla de ligera plasticidad | GC                 | --                 |
| 4        | Predomina un conglomerado conformado por gravas y gravillas englobadas en arcilla de ligera plasticidad | GC                 | --                 |

## 9. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El Proyecto Tesis comprende los siguientes aspectos:

### Agua Potable

- ❖ Trazo y Replanteo de tubería en 1,635.46 m.
- ❖ Excavación de zanjas con equipo en una longitud de 1,635.46 m.
- ❖ Refine, nivelación en una longitud de 1,635.46 m.
- ❖ Cama de Apoyo con arenilla en una longitud de 1,635.46 m.
- ❖ Relleno y Apisonado con material de préstamo longitud de 1,635.46 m.
- ❖ Relleno y compactación con material propio seleccionado en una longitud de 1,635.46 m.
- ❖ Suministro e Instalación de Tubería de P.V.C –UF /ISO 1452 CL-7.5 Ø2". en una longitud de 241.01 m.
- ❖ Suministro e Instalación de Tubería de P.V.C –UF /ISO 1452 CL-7.5 Ø1". en una longitud de 1,394.45 m.
- ❖ Prueba Hidráulica Y Desinfección
- ❖ Suministro e instalación de accesorios pvc.
- ❖ Instalación de 148 Conexiones Domiciliarias de Agua Potable.

### Alcantarillado

- ❖ Trazo y Replanteo de tubería en 1,546.03 m.
- ❖ Excavación de zanjas con equipo hasta H =3.00m en una longitud de 1,546.03 m.
- ❖ Refine, nivelación en una longitud de 1,546.03 m.
- ❖ Cama de Apoyo con Ripio corriente en una longitud de 1,546.03 m.

- ❖ Relleno y Apisonado con material de préstamo longitud de 1,546.03 m.
- ❖ Relleno y compactación con material propio seleccionado en una longitud de 1,546.03 m.
- ❖ Acarreo y eliminación de material a una distancia mínima de 5.00 Km.
- ❖ Entibado de zanjas
- ❖ Pruebas de Compactación Suelos
- ❖ Prueba de Calidad del Concreto
- ❖ Suministro e Instalación de Tubería de P.V.C Ø250mm. ISO 21138 SN4 x 6.00m en una longitud de 1,546.03 m.
- ❖ Doble Prueba Hidráulica
- ❖ Construcción de 26 buzones
- ❖ Empalmes a buzones y construcción de dado de Concreto
- ❖ Suministro e Instalación de Tubería PVC-SN4 UF, Ø=250mm x 6.00m (S-20), en una longitud de 1,546.03 m
- ❖ Instalación de 147 Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado.  
Medidas de Mitigación de impactos negativos
- ❖ Protección de trabajadores durante la obra.
- ❖ Control de ruidos.
- ❖ Humedecimiento material fuera de zanja.
- ❖ Puentes peatonales a nivel de zanja.

## **10. COSTO Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE OBRA**

El Monto Total asciende a S/. 825,400.22 (Ochocientos Veinticinco Mil Cuatrocientos con 22/100 Soles), incluido el 8% de Gastos Generales 7% de Utilidad y el 18% de I.G.V.

Este monto es a precios del mes de noviembre de 2019

El tiempo de Ejecución de la Obra es de 180 días Calendario.

## *Anexo 2*

# *Calculo Hidráulico de Redes de Agua Potable*



## CÁLCULOS DE CAUDALES

TESIS: "Diseño de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado para la Asociación de Pobladores de la Bahía de Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque - 2019"

### CUADRO DE CAUDALES POR ÁREAS DE INFLUENCIA

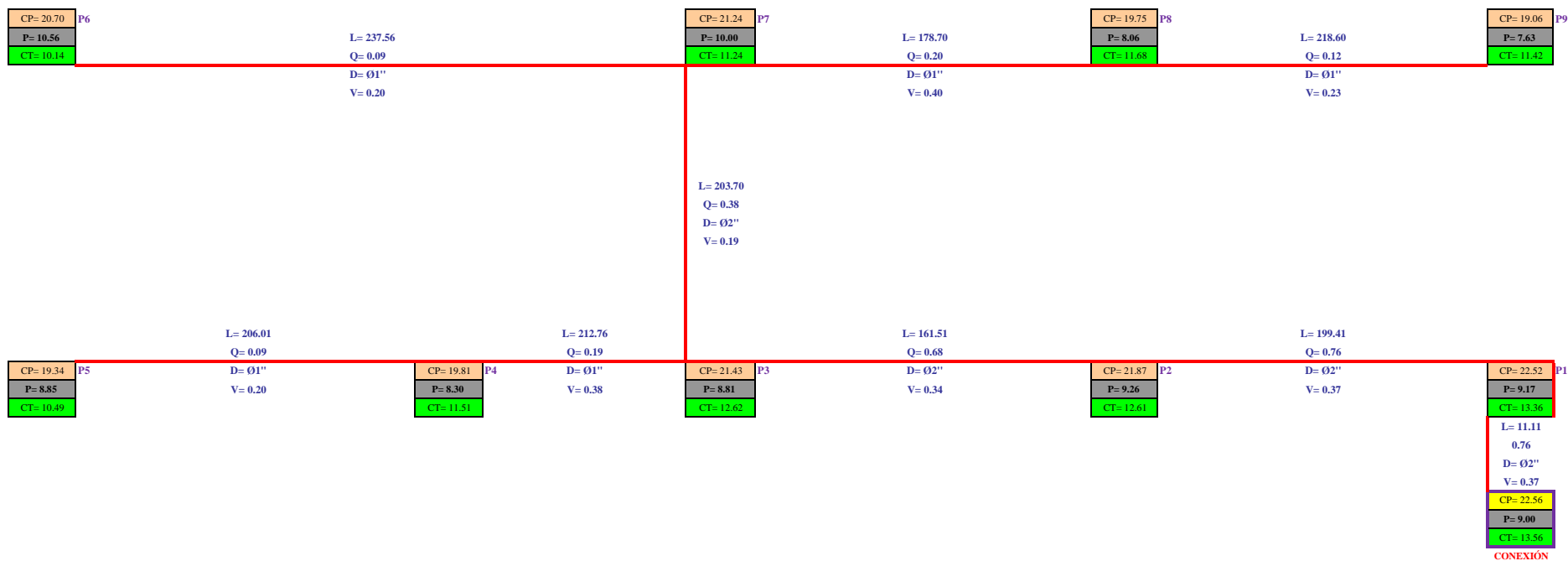
| PUNTO        | ÁREA ( Ha)       | Q(LPS)      |
|--------------|------------------|-------------|
| CONEXIÓN     | 0.0000000        | 0.00        |
| P1           | 0.6204750        | 0.10        |
| P2           | 0.0000000        | 0.00        |
| P3           | 0.6304830        | 0.10        |
| P4           | 0.6252760        | 0.10        |
| P5           | 0.6152680        | 0.10        |
| P6           | 0.5400670        | 0.09        |
| P7           | 0.5315520        | 0.09        |
| P8           | 0.5523080        | 0.09        |
| P9           | 0.5608230        | 0.09        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4.6762520</b> | <b>0.76</b> |

### CUADRO DE CAUDALES POR LOTES

| TRAMO        | LOTES      | Q(LPS)      |
|--------------|------------|-------------|
| C            | P1         | 0           |
| P1           | P2         | 15          |
| P2           | P3         | 21          |
| P3           | P4         | 20          |
| P4           | P5         | 17          |
| P3           | P7         | 18          |
| P7           | P6         | 17          |
| P7           | P8         | 16          |
| P8           | P9         | 23          |
| <b>TOTAL</b> | <b>147</b> | <b>0.76</b> |

## DIAGRAMA DE REDES ABIERTAS DE AGUA POTABLE

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"



### CÁLCULO PARA REDES ABIERTAS DE AGUA POTABLE

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

|   |
|---|
| <b>FÓRMULAS UTILIZADAS</b>  |
| $V = 1.9735 \text{ (GASTO diseño/Diámetro)}$                                    |
| $Hf = (1.72 \times 10^6) \left( \frac{Q}{C} \right)^{1.85} \times L / D^{4.89}$ |

**D** Diámetro según cálculo      **PULG.**  
**Q** Caudal en el tramo              **lps**  
**C** Coeficiente Hazen                **150**  
**L** Longitud del tramo                **KM**

#### RED DE DISTRIBUCIÓN

#### METRADO DE TUBERÍAS

| TRAMO | CAUDAL (lts/seg) |        | LONGITUD (m) | VELOCIDAD (m/se) | PENDIENTE So | DIÁMETRO (pulg) | DIÁMETRO COMERCIAL (pulg) | PERDIDA DE CARGA |           | COTA PIEZOMÉTRICA (m.s.n.m) |       | COTA DEL TERRENO (m.s.n.m) |       | PRESIÓN (m) |       | CLASE DE TUBERÍA | DIÁMETRO (pulg) |                 |               |
|-------|------------------|--------|--------------|------------------|--------------|-----------------|---------------------------|------------------|-----------|-----------------------------|-------|----------------------------|-------|-------------|-------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|       | TRAMO            | DISEÑO |              |                  |              |                 |                           | UNIT (0/00)      | TRAMO (m) | INICIAL                     | FINAL | INICIAL                    | FINAL | INICIAL     | FINAL |                  | 1               | 2               |               |
| C     | 1                | 0.76   | 0.76         | 11.11            | 0.37         | 810.35          | 0.67                      | 2                | 0.003     | 0.04                        | 22.56 | 22.52                      | 13.56 | 13.36       | 9.00  | 9.17             | C-7.5           |                 | 11.11         |
| 1     | 2                | 0.76   | 0.76         | 199.41           | 0.37         | 42.68           | 1.22                      | 2                | 0.003     | 0.66                        | 22.52 | 21.87                      | 13.36 | 12.61       | 9.17  | 9.26             | C-7.5           |                 | 199.41        |
| 2     | 3                | 0.68   | 0.68         | 161.51           | 0.34         | 54.61           | 1.11                      | 2                | 0.003     | 0.44                        | 21.87 | 21.43                      | 12.61 | 12.62       | 9.26  | 8.81             | C-7.5           |                 | 161.51        |
| 3     | 4                | 0.19   | 0.19         | 212.76           | 0.38         | 33.81           | 0.76                      | 1                | 0.008     | 1.62                        | 21.43 | 19.81                      | 12.62 | 11.51       | 8.81  | 8.30             | C-7.5           | 212.76          |               |
| 4     | 5                | 0.09   | 0.10         | 206.01           | 0.20         | 38.01           | 0.58                      | 1                | 0.002     | 0.47                        | 19.81 | 19.34                      | 11.51 | 10.49       | 8.30  | 8.85             | C-7.5           | 206.01          |               |
| 3     | 7                | 0.38   | 0.38         | 203.70           | 0.19         | 42.33           | 0.94                      | 2                | 0.001     | 0.19                        | 21.43 | 21.24                      | 12.62 | 11.24       | 8.81  | 10.00            | C-7.5           |                 | 203.70        |
| 7     | 6                | 0.09   | 0.10         | 237.56           | 0.20         | 39.81           | 0.57                      | 1                | 0.002     | 0.54                        | 21.24 | 20.70                      | 11.24 | 10.14       | 10.00 | 10.56            | C-7.5           | 237.56          |               |
| 7     | 8                | 0.20   | 0.20         | 178.70           | 0.40         | 47.59           | 0.72                      | 1                | 0.008     | 1.50                        | 21.24 | 19.75                      | 11.24 | 11.68       | 10.00 | 8.06             | C-7.5           | 178.70          |               |
| 8     | 9                | 0.12   | 0.12         | 218.60           | 0.23         | 33.74           | 0.63                      | 1                | 0.003     | 0.69                        | 19.75 | 19.06                      | 11.68 | 11.42       | 8.06  | 7.63             | C-7.5           | 218.60          |               |
|       |                  |        |              | <b>1,629.36</b>  |              |                 |                           |                  |           |                             |       |                            |       |             |       |                  |                 |                 |               |
|       |                  |        |              |                  |              |                 |                           |                  |           |                             |       |                            |       |             |       |                  |                 | <b>1,053.63</b> | <b>575.73</b> |

**METRADO DE TUBERIAS:**

TUBERIA DE Ø 1"    1,053.63 ml.

TUBERIA DE Ø 2"    575.73 ml.

TOTAL    1,629.36

## *Anexo 3*

### *Calculo Hidráulico de Redes de Alcantarillado*

## HOJA DE CÁLCULO

### DISEÑO HIDRÁULICO DE COLECTORES

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

UBICACIÓN: PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA: NOVIEMBRE DEL 2019

#### BASE DE DATOS:

|   |                                       |    |      |            |
|---|---------------------------------------|----|------|------------|
| 1 | Nº LOTES                              |    | 147  | LOTES      |
| 2 | DENSIDAD                              |    | 4.62 | HAB./LOTE  |
| 3 | POBLACIÓN ACTUAL (Año 2019)           | Po | 679  | HAB.       |
| 4 | TASA DE CRECIMIENTO                   | r  | 1.20 | %          |
| 5 | PERIODO DE DISEÑO                     | t  | 20   | AÑOS       |
| 6 | DOTACIÓN                              | D  | 200  | LT/HAB/DIA |
| 7 | COEFICIENTES DE VARIACIÓN DE CONSUMO: |    |      |            |
| - | COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA       | K1 | 1.30 |            |
| - | COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA      | K2 | 1.80 |            |
| - | LONGITUD TOTAL DE LA RED              | L  | 1.55 | Km         |

#### CÁLCULO DE CAUDALES:

|   |  |                      |              |            |
|---|--|----------------------|--------------|------------|
| 1 | POBLACIÓN FUTURA : (Año 2039)          |                      | 862          | Hab.       |
| 2 | CAUDAL PROMEDIO                        |                      |              |            |
|   | - CAUDAL PROMEDIO INICIAL              | Qp inicial =         | 1.57         | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL PROMEDIO FINAL                | Qp final =           | 2.00         | Lts/seg.   |
| 3 | CAUDAL MÁXIMO DIARIO                   |                      |              |            |
|   | - CAUDAL MAX. DIARIO INICIAL           | Qmd inicial =        | 2.04         | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. DIARIO FINAL             | Qmd final =          | <b>2.59</b>  | Lts/seg.   |
| 4 | CAUDAL MÁXIMO HORARIO                  |                      |              |            |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO INICIAL          | Qmh inicial =        | 2.83         | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO FINAL            | Qmh final =          | <b>3.59</b>  | Lts/seg.   |
| 5 | CAUDAL DE INFILTRACIÓN:                |                      |              |            |
|   | - CAUDAL DE INFILTRACION INICIAL       | Qinf inicial =       | 0.39         | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL DE INFILTRACION FINAL         | Qinf final =         | <b>0.50</b>  | Lts/seg.   |
| 6 | CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS           |                      |              |            |
|   | - CAUDAL DE CONEX. ERRADAS INICIAL     | Qinf inicial =       | 0.14         | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL DE CONEX. ERRADAS FINAL       | Qinf final =         | <b>0.18</b>  | Lts/seg.   |
| 7 | CAUDAL MÁXIMO HORARIO DE CONTRIBUCIÓN  |                      |              |            |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO CONTRIB. INICIAL | Qmhc total inicial = | 3.359        | Lts/seg.   |
|   | - CAUDAL MAX. HORARIO CONTRIB. FINAL   | Qmhc total final =   | <b>4.276</b> | Lts/seg.   |
| 8 | LONGITUDES                             |                      |              |            |
|   | - LONGITUD TOTAL INICIAL               | Ltotal inicial =     | 1,546.03     | m          |
|   | - LONGITUD TOTAL FINAL                 | Ltotal final =       | 1,546.03     | m          |
| 9 | CAUDAL UNITARIO                        |                      |              |            |
|   | - CAUDAL UNITARIO INICIAL              | qu inicial =         | 0.00217      | Lts/seg. m |
|   | - CAUDAL UNITARIO FINAL                | qu final =           | 0.00277      | Lts/seg. m |



## DISEÑO DE CAUDALES

| BZ N° i  | BZ N° j  | LONG. TRAMO     | CAUDALES INICIALES |              |              | CAUDALES FINALES |              |              |
|----------|----------|-----------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
|          |          |                 | Qcontribuc.        | Qtramo       | Qtotal       | Qcontribuc.      | Qtramo       | Qtotal       |
| BZ N° 01 | BZ N° 02 | 60.00           | 0.000              | 0.130        | <b>0.130</b> | 0.000            | 0.165        | <b>0.165</b> |
| BZ N° 02 | BZ N° 03 | 60.00           | 0.130              | 0.130        | <b>0.259</b> | 0.165            | 0.165        | <b>0.330</b> |
| BZ N° 03 | BZ N° 04 | 45.20           | 0.259              | 0.098        | <b>0.357</b> | 0.330            | 0.124        | <b>0.454</b> |
| BZ N° 01 | BZ N° 06 | 46.50           | 0.000              | 0.100        | <b>0.100</b> | 0.000            | 0.128        | <b>0.128</b> |
| BZ N° 06 | BZ N° 05 | 61.07           | 0.100              | 0.132        | <b>0.232</b> | 0.128            | 0.168        | <b>0.296</b> |
| BZ N° 05 | BZ N° 04 | 60.58           | 0.232              | 0.131        | <b>0.363</b> | 0.296            | 0.166        | <b>0.462</b> |
| BZ N° 04 | BZ N° 09 | 47.67           | 0.720              | 0.103        | <b>0.822</b> | 0.916            | 0.131        | <b>1.047</b> |
| BZ N° 07 | BZ N° 08 | 60.00           | 0.000              | 0.130        | <b>0.130</b> | 0.000            | 0.165        | <b>0.165</b> |
| BZ N° 08 | BZ N° 09 | 60.00           | 0.130              | 0.130        | <b>0.259</b> | 0.165            | 0.165        | <b>0.330</b> |
| BZ N° 09 | BZ N° 10 | 55.77           | 1.081              | 0.120        | <b>1.202</b> | 1.377            | 0.153        | <b>1.530</b> |
| BZ N° 10 | BZ N° 17 | 53.30           | 1.202              | 0.115        | <b>1.317</b> | 1.530            | 0.146        | <b>1.677</b> |
| BZ N° 17 | BZ N° 18 | 53.30           | 1.317              | 0.115        | <b>1.432</b> | 1.677            | 0.146        | <b>1.823</b> |
| BZ N° 07 | BZ N° 13 | 52.73           | 0.000              | 0.114        | <b>0.114</b> | 0.000            | 0.145        | <b>0.145</b> |
| BZ N° 13 | BZ N° 14 | 52.78           | 0.114              | 0.114        | <b>0.228</b> | 0.145            | 0.145        | <b>0.290</b> |
| BZ N° 14 | BZ N° 15 | 53.64           | 0.228              | 0.116        | <b>0.344</b> | 0.290            | 0.147        | <b>0.437</b> |
| BZ N° 15 | BZ N° 16 | 43.61           | 1.775              | 0.094        | <b>1.869</b> | 2.260            | 0.120        | <b>2.380</b> |
| BZ N° 13 | BZ N° 12 | 49.29           | 0.000              | 0.106        | <b>0.106</b> | 0.000            | 0.135        | <b>0.135</b> |
| BZ N° 12 | BZ N° 11 | 45.06           | 0.106              | 0.097        | <b>0.204</b> | 0.135            | 0.124        | <b>0.259</b> |
| BZ N° 11 | BZ N° 16 | 52.52           | 0.204              | 0.113        | <b>0.317</b> | 0.259            | 0.144        | <b>0.404</b> |
| BZ N° 16 | BZ N° 19 | 54.23           | 2.186              | 0.117        | <b>2.304</b> | 2.784            | 0.149        | <b>2.933</b> |
| BZ N° 20 | BZ N° 19 | 42.47           | 0.000              | 0.092        | <b>0.092</b> | 0.000            | 0.117        | <b>0.117</b> |
| BZ N° 19 | BZ N° 18 | 40.50           | 2.395              | 0.087        | <b>2.483</b> | 3.050            | 0.111        | <b>3.161</b> |
| BZ N° 18 | BZ N° 25 | 51.89           | 2.483              | 0.112        | <b>2.595</b> | 3.161            | 0.143        | <b>3.304</b> |
| BZ N° 22 | BZ N° 23 | 75.74           | 0.000              | 0.163        | <b>0.163</b> | 0.000            | 0.208        | <b>0.208</b> |
| BZ N° 23 | BZ N° 24 | 55.00           | 0.163              | 0.119        | <b>0.282</b> | 0.208            | 0.151        | <b>0.359</b> |
| BZ N° 22 | BZ N° 21 | 52.58           | 0.000              | 0.113        | <b>0.113</b> | 0.000            | 0.144        | <b>0.144</b> |
| BZ N° 21 | BZ N° 20 | 25.60           | 0.113              | 0.055        | <b>0.169</b> | 0.144            | 0.070        | <b>0.215</b> |
| BZ N° 20 | BZ N° 24 | 50.00           | 0.169              | 0.108        | <b>0.277</b> | 0.215            | 0.137        | <b>0.352</b> |
| BZ N° 24 | BZ N° 25 | 75.00           | 0.277              | 0.162        | <b>0.439</b> | 0.352            | 0.206        | <b>0.558</b> |
| BZ N° 25 | BZ N° 26 | 10.00           | 3.033              | 0.022        | <b>3.055</b> | 3.862            | 0.027        | <b>3.889</b> |
|          |          | <b>1,546.03</b> |                    | <b>3.337</b> |              |                  | <b>4.249</b> |              |
|          |          |                 |                    | lt/seg       |              |                  | lt/seg       |              |

Long. Total Inicial = **1,546.03** m  
 Long. Total Final = **1,546.03** m

Q total inicial = **3.359** lt/seg.  
 Q total final = **4.276** lt/seg.  
 Q unitario inicial = **0.00216** lt/seg.m  
 Q unitario final = **0.00275** lt/seg.m

## *Anexo 4*

### *Metrados de Redes de Alcantarillado*



## RESUMEN DE METRADOS

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND | METRADO TOTAL |
|-----------------|--|-----|---------------|
| <b>01.00.00</b> | <b>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>  |     |               |
| <b>01.01.00</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |     |               |
| 01.01.01        | Cartel de Identificación de Obra de 3.60 x 2.40 m                                  | und | 1.00          |
| 01.01.02        | Caseta de Guardianía y Almacén General   | m2  | 75.00         |
| 01.01.03        | Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas                           | glb | 1.00          |
| <b>01.02.00</b> | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>   |     |               |
| 01.02.01        | Señalización y Protección de Obra  | glb | 1.00          |
| <b>01.03.00</b> | <b>MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>  |     |               |
| 01.03.01        | Medidas de Mitigación de Impacto Negativos   | mes | 3.00          |
| <b>01.04.00</b> | <b>EDUCACIÓN SANITARIA</b>   |     |               |
| 01.04.01        | Capacitación Sanitaria   | mes | 3.00          |
|                 |  |     |               |
| <b>02.00.00</b> | <b>REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                           |     |               |
| <b>02.01.00</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |     |               |
| 02.01.01        | Trazo y Replanteo P/Redes de Agua  | m   | 1,635.46      |
| <b>02.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |     |               |
| 02.02.01        | Excavación Manual de Zanjas P/Tub.; h=1.20m  | m   | 1,635.46      |
| 02.02.02        | Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub.   | m   | 1,635.46      |
| 02.02.03        | Cama de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m P/Tub.  | m   | 1,635.46      |
| 02.02.04        | Relleno y Apisonado C/Mat. Préstamo; Lateral y S/Clave de Tub. 0.30m.              | m   | 1,635.46      |
| 02.02.05        | Relleno y Compactación Manual C/Material Propio Selecc., P/Tub.                    | m   | 1,635.46      |
| 02.02.06        | Eliminación de Material Excedente Dist. Min. = 5.0Km.                              | m3  | 408.86        |
| <b>02.03.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>  |     |               |
| 02.03.01        | Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø2"; C-7.5                           | m   | 241.01        |
| 02.03.02        | Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø1"; C-7.5                           | m   | 1,394.45      |
| <b>02.04.00</b> | <b>ACCESORIOS</b>  |     |               |
| 02.04.01        | Suministro e Instalaciones de Tee de PVC-SAP                                       | und | 19.00         |
| 02.04.02        | Suministro e Instalaciones de Reducciones de PVC-SAP                               | und | 5.00          |
| 02.04.03        | Suministro e Instalaciones de Tapón de PVC-SAP                                     | und | 3.00          |
| <b>02.05.00</b> | <b>VÁLVULAS COMPUERTAS</b>   |     |               |
| 02.05.01        | Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø2", Incl. Caja de Protección     | und | 1.00          |
| 02.05.02        | Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø1", Incl. Caja de Protección     | und | 4.00          |
| <b>02.06.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN</b>  |     |               |
| 02.06.01        | Pruebas Hidráulica y Desinfección de Tubería PVC-SAP                               | m   | 1,635.46      |
| <b>02.07.00</b> | <b>EMPALME</b>   |     |               |
| 02.07.01        | Empalme a Red de Agua Existente  | und | 1.00          |
|                 |  |     |               |
| <b>03.00.00</b> | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                            |     |               |
| <b>03.01.00</b> | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>   |     |               |
| 03.01.01        | Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias                     | m   | 695.28        |
| <b>03.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |     |               |
| 03.02.01        | Excavación Manual P/Tub. Ø=1/2" a= 0.40 m, h=1.20m P/Conexiones Domiciliarias      | m   | 695.28        |
| 03.02.02        | Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones Domiciliarias             | m   | 695.28        |
| 03.02.03        | Cama de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m, P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones Domiciliarias     | m   | 695.28        |
| 03.02.04        | Relleno y Apisonado C/Mat. Préstamo P/Tub. 1/2", Lateral S/Clave Tub. 0.30, P/C.D. | m   | 695.28        |
| 03.02.05        | Relleno y Compactación C/Mat. Propio Seleccionado P/Tub. 1/2" P/Conex. Domic.      | m   | 695.28        |
| 03.02.06        | Eliminación de Material Excedente Dist. min = 5.0Km                                | m3  | 139.05        |
| <b>03.03.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>  |     |               |
| 03.03.01        | Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=1/2", C-10 P/Conexiones Domiciliarias    | m   | 695.28        |

## RESUMEN DE METRADOS

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND | METRADO TOTAL |
|-----------------|---|-----|---------------|
| <b>03.04.00</b> | <b>ACCESORIOS</b>   |     |               |
| 03.04.01        | Suministro e Instalación de Accesorios P/Conex. Domic.  | und | 148.00        |
| <b>03.05.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>  |     |               |
| 03.05.01        | Pruebas Hidráulicas y Desinfección Tub. 1/2" (12.5MM)   | m   | 695.28        |
| <b>03.06.00</b> | <b>MICROMEDICIÓN</b>  |     |               |
| 03.06.01        | Suministro e Instalación de Caja Prefabricada P/Medidor de Agua   | und | 148.00        |
| 03.06.02        | Suministro e Instalación de Accesorios P/Medidor de Agua  | und | 148.00        |
|                 |   |     |               |
| <b>04.00.00</b> | <b>REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>  |     |               |
| <b>04.01.00</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |               |
| 04.01.01        | Trazo y Replanteo P/Redes de Alcantarillado   | m   | 1,546.03      |
| <b>04.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>   |     |               |
| 04.02.01        | Excavación de Zanjas C/Equipo entre 1.50m a 3.00m, en Terreno Normal; a=1.00m                             | m   | 1,546.03      |
| 04.02.02        | Excavación de Buzón Tipo A ØInt. 1.50m; Prof.= 1.50 m Hasta 3.00 m.                                       | m3  | 71.89         |
| 04.02.03        | Refine y Nivelación de Fondo de Zanjas entre 1.50m<H<=3.00m, en Terreno Normal                            | m   | 1,546.03      |
| 04.02.04        | Cama de Apoyo C/Ripio, DE 1.50m Hasta 3.00m, e=0.15m, en Terreno Normal, a=1.00m                          | m   | 1,546.03      |
| 04.02.05        | Relleno Lateral C/Material D/Prestamo (Ripio) C/Equipo, de 1.50m a 3.00m, Terreno Normal a=1.00m          | m   | 1,546.03      |
| 04.02.06        | Relleno y Apisonado C/Equipo Hasta 0.30m S/Clave Tubo, de 1.50m a 3.00m, (ripió), Terreno Normal, a=1.00m | m   | 1,546.03      |
| 04.02.07        | Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 3.00m, a=1.00m         | m   | 1,546.03      |
| 04.02.08        | Eliminación de Material Excedente   | m3  | 2,981.35      |
| <b>04.03.00</b> | <b>ENTIBADO DE ZANJAS</b>   |     |               |
| 04.03.01        | Entibado de Zanjas P/Tub. entre 2.00m a 3.00m   | m   | 749.70        |
| <b>04.04.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>   |     |               |
| 04.04.01        | Suministro e Instalación de Tubería PVC-SN4 UF, Ø=200mm x 6.00m (S-20)                                    | m   | 1,546.03      |
| <b>04.05.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |     |               |
| 04.05.01        | Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC  | m   | 1,546.03      |
| <b>04.06.00</b> | <b>BUZONES</b>  |     |               |
| 04.06.01        | Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int. Prof. hasta= 1.50m, f <sub>c</sub> =210Kg/cm <sup>2</sup>     | und | 20.00         |
| 04.06.02        | Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int., entre 1.50m a 2.00m, f <sub>c</sub> =210Kg/cm <sup>2</sup>   | und | 6.00          |
| <b>04.07.00</b> | <b>EMPALME Y CAIDAS</b>   |     |               |
| 04.07.01        | Empalme a Buzón y Construcción de Dado D/Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup>                   | und | 1.00          |
|                 |   |     |               |
| <b>05.00.00</b> | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>   |     |               |
| <b>05.01.00</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |     |               |
| 05.01.01        | Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias  | m   | 836.28        |
| <b>05.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |     |               |
| 05.02.01        | Excavación de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a= 0.60 m   | m   | 836.28        |
| 05.02.02        | Refine y Nivelación de fondo de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a=0.60m                                     | m   | 836.28        |
| 05.02.03        | Cama de Apoyo P/Conex. Domiciliarias, C/Arenilla, a=0.60m, e=0.15m  | m   | 836.28        |
| 05.02.04        | Relleno y Apisonado C/Mat. D/Préstamo P/Conex. Domic., hasta 0.30m S/Clave de Tub., a=0.60m               | m   | 836.28        |
| 05.02.05        | Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. P/Conex. Domic., a=0.60m                                     | m   | 836.28        |
| 05.02.06        | Eliminación de Material Excedente Dist. min = 5.0Km   | m3  | 391.38        |
| <b>05.03.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>   |     |               |
| 05.03.01        | Instalación de Tubería PVC-SN2 UF, Ø=110mm x 6.00m (S-25)   | m   | 836.28        |
| <b>05.04.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>  |     |               |
| 05.04.01        | Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC Ø=110mm  | m   | 836.28        |
| <b>05.05.00</b> | <b>CAJAS Y EMPALMES</b>   |     |               |
| 05.05.01        | Suministro e Instalación de Caja y Tapa de Registro Prefabricada  | und | 147.00        |
| 05.05.02        | Empalme de conexiones Domiciliarias de PVC a Colector Ø=250mm PVC Inc./Dado de Concreto                   | und | <b>147.00</b> |

## PLANILLA DE METRADOS - OBRAS PROVISIONALES

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

**Componente:** TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA                                    | UND | CANTIDAD | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL |
|-----------------|--|-----|----------|-------------|-------|------|-----------------|---------------|
|                 |  |     |          | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |               |
| <b>01.00.00</b> | <b>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>                          |     |          |             |       |      |                 |               |
| <b>01.01.00</b> | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>                               |     |          |             |       |      |                 |               |
| <b>01.01.01</b> | Cartel de Identificación de Obra de 3.60 x 2.40 m        | und |          |             |       |      |                 | <b>1.00</b>   |
|                 |  |     | 1.00     |             |       |      | 1.00            |               |
| <b>01.01.02</b> | Caseta de Guardianía y Almacén General                   | m2  |          |             |       |      |                 | <b>75.00</b>  |
|                 |  |     |          | 5.00        | 15.00 |      | 75.00           |               |
| <b>01.01.03</b> | Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas | glb |          |             |       |      |                 | <b>1.00</b>   |
|                 |  |     | 1.00     |             |       |      | 1.00            |               |
| <b>01.02.00</b> | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>                                 |     |          |             |       |      |                 |               |
| <b>01.02.01</b> | Señalización y Protección de Obra                        | glb |          |             |       |      |                 | <b>1.00</b>   |
|                 |  |     | 1.00     |             |       |      | 1.00            |               |
| <b>01.03.00</b> | <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>        |     |          |             |       |      |                 |               |
| <b>01.03.01</b> | Medidas de Mitigación de Impacto Negativos               | mes |          |             |       |      |                 | <b>3.00</b>   |
|                 |  |     | 3.00     |             |       |      | 3.00            |               |
| <b>01.04.00</b> | <b>EDUCACIÓN SANITARIA</b>                               |     |          |             |       |      |                 |               |
| <b>01.04.01</b> | Capacitación Sanitaria                                   | mes |          |             |       |      |                 | <b>3.00</b>   |
|                 |  |     | 3.00     |             |       |      | 3.00            |               |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRIBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND      | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL   |
|-----------------|--|----------|-------------|-------|------|-----------------|-----------------|
|                 |  |          | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |                 |
| <b>02.00.00</b> | <b>REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                     |          |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.01.00</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |          |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.01.01</b> | <b>Trazo y Replanteo P/Redes de Agua</b>                                     | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"  |          | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"  |          | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |          |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.02.01</b> | <b>Excavación Manual de Zanjas P/Tub.; h=1.20m</b>                           | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"  |          | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"  |          | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.02</b> | <b>Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub.</b>                                  | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"  |          | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"  |          | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.03</b> | <b>Cama de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m P/Tub.</b>                           | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"  |          | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"  |          | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.04</b> | <b>Relleno y Apisonado C/Mat. Prestamo; Lateral y S/Clave de Tub. 0.30m.</b> | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"  |          | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"  |          | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.05</b> | <b>Relleno y Compactación Manual C/Material Propio Seleccionado, P/Tub.</b>  | <b>m</b> |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRIBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND        | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL   |
|-----------------|---|------------|-------------|-------|------|-----------------|-----------------|
|                 |   |            | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"   |            | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"   |            | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.02.06</b> | <b>Eliminación de Material Excedente Dist. Min. = 5.0Km.</b>    | <b>m3</b>  |             |       |      |                 | <b>408.86</b>   |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"   |            | 241.01      | 0.50  | 0.40 | 48.20           |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"   |            | 1,394.45    | 0.50  | 0.40 | 278.89          |                 |
|                 | Total sin Esponjamiento   |            |             |       |      | <b>327.09</b>   |                 |
|                 | % de esponjamiento 25%  |            |             |       |      | <b>81.77</b>    |                 |
| <b>02.03.00</b> | <b>TUBERIAS</b>   |            |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.03.01</b> | <b>Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø2"; C-7.5</b> | <b>m</b>   |             |       |      |                 | <b>241.01</b>   |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"   |            | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
| <b>02.03.02</b> | <b>Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø1"; C-7.5</b> | <b>m</b>   |             |       |      |                 | <b>1,394.45</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"   |            | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.04.00</b> | <b>ACCESORIOS</b>   |            |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.04.01</b> | <b>Suministro e Instalaciones de Tee de PVC-SAP</b>             | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>19.00</b>    |
|                 | Tee Ø2"   |            | 4.00        |       |      | 4.00            |                 |
|                 | Tee Ø1"   |            | 15.00       |       |      | 15.00           |                 |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRIBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND        | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL   |
|-----------------|---|------------|-------------|-------|------|-----------------|-----------------|
|                 |   |            | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |                 |
| <b>02.04.02</b> | <b>Suministro e Instalaciones de Reducciones de PVC-SAP</b>                           | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>5.00</b>     |
|                 | Reducción de Ø2" - Ø1"  |            | 5.00        |       |      | 5.00            |                 |
| <b>02.04.03</b> | <b>Suministro e Instalaciones de Tapón de PVC-SAP</b>                                 | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>3.00</b>     |
|                 | Tapón Ø1"   |            | 3.00        |       |      | 3.00            |                 |
| <b>02.05.00</b> | <b>VALVULAS COMPUERTAS</b>  |            |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.05.01</b> | <b>Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø2", Incl. Caja de Protección</b> | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>1.00</b>     |
|                 | Válvula Compuerta F°F° Ø2"  |            | 1.00        |       |      | 1.00            |                 |
| <b>02.05.02</b> | <b>Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø1", Incl. Caja de Protección</b> | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>4.00</b>     |
|                 | Válvula Compuerta F°F° Ø1"  |            | 4.00        |       |      | 4.00            |                 |
| <b>02.06.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN</b>   |            |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.06.01</b> | <b>Pruebas Hidráulica y Desinfección de Tubería PVC-SAP</b>                           | <b>m</b>   |             |       |      |                 | <b>1,635.46</b> |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø2"   |            | 241.01      |       |      | 241.01          |                 |
|                 | Tubería PVC-SAP Ø1"   |            | 1,394.45    |       |      | 1,394.45        |                 |
| <b>02.07.00</b> | <b>EMPALME</b>  |            |             |       |      |                 |                 |
| <b>02.07.01</b> | <b>Empalme a Red de Agua Existente</b>  | <b>und</b> |             |       |      |                 | <b>1.00</b>     |
|                 | Empalme a Red Existente de Agua Ø16"  |            | 1.00        |       |      | 1.00            |                 |

### METRADOS RED DE ALCANTARILLADO

| DESCRIPCIÓN   |        |       |                 |    | RESUMEN DE DIÁMETROS |                 |             |             |             |
|---|--------|-------|-----------------|----|----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| SECTOR  | TRAMO  |       | LONG.           | Ø  | 6"                   | 8"              | 10"         | 12"         | 14"         |
|   | Inicio | Final |                 |    |                      |                 |             |             |             |
| ASOCIACIÓN DE<br>POBLADORES LA BAHÍA DE<br>PIMENTEL | 1      | 2     | 60.00           | 8" |                      | 60.00           |             |             |             |
|   | 2      | 3     | 60.00           | 8" |                      | 60.00           |             |             |             |
|   | 3      | 4     | 45.20           | 8" |                      | 45.20           |             |             |             |
|   | 1      | 6     | 46.50           | 8" |                      | 46.50           |             |             |             |
|   | 6      | 5     | 61.07           | 8" |                      | 61.07           |             |             |             |
|   | 5      | 4     | 60.58           | 8" |                      | 60.58           |             |             |             |
|   | 4      | 9     | 47.67           | 8" |                      | 47.67           |             |             |             |
|   | 7      | 8     | 60.00           | 8" |                      | 60.00           |             |             |             |
|   | 8      | 9     | 60.00           | 8" |                      | 60.00           |             |             |             |
|   | 9      | 10    | 55.77           | 8" |                      | 55.77           |             |             |             |
|   | 10     | 17    | 53.30           | 8" |                      | 53.30           |             |             |             |
|   | 17     | 18    | 53.30           | 8" |                      | 53.30           |             |             |             |
|   | 7      | 13    | 52.73           | 8" |                      | 52.73           |             |             |             |
|   | 13     | 14    | 52.78           | 8" |                      | 52.78           |             |             |             |
|   | 14     | 15    | 53.64           | 8" |                      | 53.64           |             |             |             |
|   | 15     | 16    | 43.61           | 8" |                      | 43.61           |             |             |             |
|   | 13     | 12    | 49.29           | 8" |                      | 49.29           |             |             |             |
|   | 12     | 11    | 45.06           | 8" |                      | 45.06           |             |             |             |
|   | 11     | 16    | 52.52           | 8" |                      | 52.52           |             |             |             |
|   | 16     | 19    | 54.23           | 8" |                      | 54.23           |             |             |             |
|   | 20     | 19    | 42.47           | 8" |                      | 42.47           |             |             |             |
|   | 19     | 18    | 40.50           | 8" |                      | 40.50           |             |             |             |
|   | 18     | 25    | 51.89           | 8" |                      | 51.89           |             |             |             |
|   | 22     | 23    | 75.74           | 8" |                      | 75.74           |             |             |             |
|   | 23     | 24    | 55.00           | 8" |                      | 55.00           |             |             |             |
|   | 22     | 21    | 52.58           | 8" |                      | 52.58           |             |             |             |
| 21  | 20     | 25.60 | 8"              |    | 25.60                |                 |             |             |             |
| 20  | 24     | 50.00 | 8"              |    | 50.00                |                 |             |             |             |
| 24  | 25     | 75.00 | 8"              |    | 75.00                |                 |             |             |             |
| 25  | 26     | 10.00 | 8"              |    | 10.00                |                 |             |             |             |
| <b>TOTAL</b>  |        |       | <b>1,546.03</b> | -  | <b>0.00</b>          | <b>1,546.03</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> |

**METRADOS EXCAVACIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO**

| BUZÓN        |          | Bz Inicial | Bz Final | PROMEDIO    | LONG. (m)       | ALTURA (m)    |               |              |             |             |             |
|--------------|----------|------------|----------|-------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| INICIAL      | FINAL    |            |          | (Bi + Bf)/2 |                 | 1.50          | 2.00          | 2.50         | 3.00        | 3.50        | 4.50        |
| Bz N° 01     | Bz N° 02 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 60.00           | 60.00         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 02     | Bz N° 03 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 60.00           | 60.00         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 03     | Bz N° 04 | 1.20       | 1.35     | 1.47        | 45.20           | 45.20         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 01     | Bz N° 06 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 46.50           | 46.50         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 06     | Bz N° 05 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 61.07           | 61.07         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 05     | Bz N° 04 | 1.20       | 1.35     | 1.47        | 60.58           | 60.58         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 04     | Bz N° 09 | 1.35       | 1.92     | 1.84        | 47.67           |               | 47.67         |              |             |             |             |
| Bz N° 07     | Bz N° 08 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 60.00           | 60.00         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 08     | Bz N° 09 | 1.20       | 1.92     | 1.76        | 60.00           |               | 60.00         |              |             |             |             |
| Bz N° 09     | Bz N° 10 | 1.92       | 1.76     | 2.04        | 55.77           |               |               | 55.77        |             |             |             |
| Bz N° 10     | Bz N° 17 | 1.76       | 1.63     | 1.90        | 53.30           |               | 53.30         |              |             |             |             |
| Bz N° 17     | Bz N° 18 | 1.63       | 1.78     | 1.90        | 53.30           |               | 53.30         |              |             |             |             |
| Bz N° 07     | Bz N° 13 | 1.20       | 1.47     | 1.54        | 52.73           |               | 52.73         |              |             |             |             |
| Bz N° 13     | Bz N° 14 | 1.47       | 1.20     | 1.54        | 52.78           |               | 52.78         |              |             |             |             |
| Bz N° 14     | Bz N° 15 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 53.64           | 53.64         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 15     | Bz N° 16 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 43.61           | 43.61         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 13     | Bz N° 12 | 1.47       | 1.20     | 1.54        | 49.29           |               | 49.29         |              |             |             |             |
| Bz N° 12     | Bz N° 11 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 45.06           | 45.06         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 11     | Bz N° 16 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 52.52           | 52.52         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 16     | Bz N° 19 | 1.20       | 1.35     | 1.48        | 54.23           | 54.23         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 20     | Bz N° 19 | 1.36       | 1.35     | 1.55        | 42.47           |               | 42.47         |              |             |             |             |
| Bz N° 19     | Bz N° 18 | 1.35       | 1.78     | 1.77        | 40.50           |               | 40.50         |              |             |             |             |
| Bz N° 18     | Bz N° 25 | 1.78       | 1.74     | 1.96        | 51.89           |               | 51.89         |              |             |             |             |
| Bz N° 22     | Bz N° 23 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 75.74           | 75.74         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 23     | Bz N° 24 | 1.20       | 1.45     | 1.53        | 55.00           |               | 55.00         |              |             |             |             |
| Bz N° 22     | Bz N° 21 | 1.20       | 1.20     | 1.40        | 52.58           | 52.58         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 21     | Bz N° 20 | 1.20       | 1.36     | 1.48        | 25.60           | 25.60         |               |              |             |             |             |
| Bz N° 20     | Bz N° 24 | 1.36       | 1.45     | 1.60        | 50.00           |               | 50.00         |              |             |             |             |
| Bz N° 24     | Bz N° 25 | 1.45       | 1.74     | 1.80        | 75.00           |               | 75.00         |              |             |             |             |
| Bz N° 25     | Bz N° 26 | 1.74       | 1.70     | 1.92        | 10.00           |               | 10.00         |              |             |             |             |
| <b>TOTAL</b> |          |            |          |             | <b>1,546.03</b> | <b>796.33</b> | <b>693.93</b> | <b>55.77</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> |



### PLANILLA DE METRADOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND      | DIMENSIONES |       |      | METRADO<br>O<br>PARCIAL | METRADO<br>TOTAL |
|-----------------|---|----------|-------------|-------|------|-------------------------|------------------|
|                 |   |          | LARGO       | ANCHO | ALTO |                         |                  |
| <b>03.00.00</b> | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                                   |          |             |       |      |                         |                  |
| <b>03.01.00</b> | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>  |          |             |       |      |                         |                  |
| <b>03.01.01</b> | <b>Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias</b>                     | <b>m</b> |             |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzana A   |          | 17          | 3.50  |      | 59.50                   |                  |
|                 | Manzana B   |          | 16          | 5.25  |      | 84.00                   |                  |
|                 | Manzana C   |          | 12          | 3.85  |      | 46.20                   |                  |
|                 | Manzana D   |          | 22          | 7.24  |      | 159.28                  |                  |
|                 | Manzana E   |          | 5           | 3.80  |      | 19.00                   |                  |
|                 | Manzana F   |          | 1           | 7.25  |      | 7.25                    |                  |
|                 | Manzana G   |          | 30          | 5.27  |      | 158.10                  |                  |
|                 | Manzana H   |          | 7           | 6.85  |      | 47.95                   |                  |
|                 | Manzana I   |          | 8           | 1.65  |      | 13.20                   |                  |
|                 | Manzana J   |          | 30          | 3.36  |      | 100.80                  |                  |
| <b>03.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |          |             |       |      |                         |                  |
| <b>03.02.01</b> | <b>Excavación Manual P/Tub. Ø=1/2" a= 0.40 m, h=1.20m P/Conexiones Domiciliarias</b>      | <b>m</b> |             |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J  |          | 695.28      |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.02.02</b> | <b>Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones Domiciliarias</b>             | <b>m</b> |             |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J  |          | 695.28      |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.02.03</b> | <b>Camada de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m, P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones Domiciliarias</b>   | <b>m</b> |             |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J  |          | 695.28      |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.02.04</b> | <b>Relleno y Apisonado C/Mat. Préstamo P/Tub. 1/2", Lateral S/Clave Tub. 0.30, P/C.D.</b> | <b>m</b> |             |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J  |          | 695.28      |       |      | 695.28                  |                  |

**PLANILLA DE METRADOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS**

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND        | DIMENSIONES  |       |      | METRADO<br>O<br>PARCIAL | METRADO<br>TOTAL |
|-----------------|--|------------|--------------|-------|------|-------------------------|------------------|
|                 |  |            | LARGO        | ANCHO | ALTO |                         |                  |
| <b>03.02.05</b> | <b>Relleno y Compactación C/Mat. Propio Seleccionado P/Tub. 1/2" P/Conex. Domic.</b>   | <b>m</b>   |              |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 695.28       |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.02.06</b> | <b>Eliminación de Material Excedente Dist. min = 5.0Km</b>                             | <b>m3</b>  | <b>Long.</b> |       |      |                         | <b>139.05</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 695.28       | 0.40  | 0.40 | 111.24                  |                  |
|                 | Total sin Esponjamiento  |            |              |       |      | 111.24                  |                  |
|                 | % de esponjamiento 25%   |            |              |       |      | 27.81                   |                  |
| <b>03.03.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>  |            |              |       |      |                         |                  |
| <b>03.03.01</b> | <b>Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=1/2", C-10 P/Conexiones Domiciliarias</b> | <b>m</b>   |              |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 695.28       |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.04.00</b> | <b>ACCESORIOS</b>  |            |              |       |      |                         |                  |
| <b>03.04.01</b> | <b>Suministro e Instalación de Accesorios P/Conex. Domic.</b>                          | <b>und</b> |              |       |      |                         | <b>148.00</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 148.00       |       |      | 148.00                  |                  |
| <b>03.05.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>   |            |              |       |      |                         |                  |
| <b>03.05.01</b> | <b>Pruebas Hidráulicas y Desinfección Tub. 1/2" (12.5MM)</b>                           | <b>m</b>   |              |       |      |                         | <b>695.28</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 695.28       |       |      | 695.28                  |                  |
| <b>03.06.00</b> | <b>MICROMEDICION</b>   |            |              |       |      |                         |                  |
| <b>03.06.01</b> | <b>Suministro e Instalación de Caja Prefabricada P/Medidor de Agua</b>                 | <b>und</b> | <b>Cant.</b> |       |      |                         | <b>148.00</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 148.00       |       |      | 148.00                  |                  |
| <b>03.06.02</b> | <b>Suministro e Instalación de Accesorios P/Medidor de Agua</b>                        | <b>und</b> |              |       |      |                         | <b>148.00</b>    |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, F, G, H, I y J   |            | 148.00       |       |      | 148.00                  |                  |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRUBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND | N° DE ELEM. | DIMENSIONES |       |      | VOLUME N | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL   |
|-----------------|--|-----|-------------|-------------|-------|------|----------|-----------------|-----------------|
|                 |  |     |             | LARGO       | ANCHO | ALTO |          |                 |                 |
| <b>04.00.00</b> | <b>REDES DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>   |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.01.00</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>  |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.01.01</b> | <b>Trazo y Replanteo P/Redes de Alcantarillado</b>   | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 |  |     |             |             |       |      | 1,546.03 | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.00</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>  |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.02.01</b> | <b>Excavación de Zanjas C/Equipo entre 1.50m a 3.00m, en Terreno Normal; a=1.00m</b>                             | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 | EXCAVACION DE ZANJAS C/EQUIPO  |     |             |             |       |      | 1,546.03 | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.02</b> | <b>Excavación de Buzón Tipo A ØInt. 1.50m; Prof.= 1.50 m Hasta 3.00 m.</b>                                       | m3  |             |             |       |      |          |                 | <b>71.89</b>    |
|                 | EXCAVACION DE BUZON TIPO A   |     |             |             |       |      | 71.89    | 71.89           |                 |
| <b>04.02.03</b> | <b>Refine y Nivelación de Fondo de Zanjas entre 1.50m&lt;H&lt;=3.00m, en Terreno Normal</b>                      | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 | REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS   |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
|                 |  |     |             |             |       |      | 1,546.03 | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.04</b> | <b>Cama de Apoyo C/Ripio, DE 1.50m Hasta 3.00m, e=0.15m, en Terreno Normal, a=1.00m</b>                          | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 | CAMA DE APOYO C/RIPIO  |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
|                 |  |     |             |             |       |      | 1,546.03 | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.05</b> | <b>Relleno Lateral C/Material D/Préstamo (Ripio) C/Equipo, de 1.50m a 3.00m, Terreno Normal a=1.00m</b>          | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO (RIPIO) C/EQUIPO   |     |             |             |       |      |          |                 |                 |
|                 |  |     |             |             |       |      | 1,546.03 | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.06</b> | <b>Relleno y Apisonado C/Equipo Hasta 0.30m S/Clave Tubo, de 1.50m a 3.00m, (ripio), Terreno Normal, a=1.00m</b> | m   |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRUBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND       | N° DE ELEM. | DIMENSIONES |       |      | VOLUME N | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL   |
|-----------------|--|-----------|-------------|-------------|-------|------|----------|-----------------|-----------------|
|                 |  |           |             | LARGO       | ANCHO | ALTO |          |                 |                 |
|                 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO Hasta 0.30m S/CLAVE DE TUBO   |           |             |             |       |      |          |                 |                 |
|                 |  |           |             | 1,546.03    |       |      |          | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.07</b> | <b>Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 3.00m, a=1,00m</b> | <b>m</b>  |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 | RELLENO Y COMPACTACION C/MAT PROPIO SELECCIONADO   |           |             |             |       |      |          |                 |                 |
|                 |  |           |             | 1,546.03    |       |      |          | 1,546.03        |                 |
| <b>04.02.08</b> | <b>Eliminación de Material Excedente</b>   | <b>m3</b> |             |             |       |      |          |                 | <b>2,981.35</b> |
|                 | Excavación de Zanjas C/Equipo entre 1.50m a 3.00m, en Terreno Normal; a=1.00m                            |           |             |             |       |      | 2,721.78 | 2,721.78        |                 |
|                 | Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 3.00m, a=1,00m        |           |             |             |       |      | -309.21  | -309.21         |                 |
|                 | Excavación de Buzón Tipo A ØInt. 1.50m; Prof.= 1.50 m Hasta 3.00 m.                                      |           |             |             |       |      | 71.89    | 71.89           |                 |
|                 | % DE ESPONJAMIENTO   | 20%       |             | 2,484.46    |       |      |          | 496.89          |                 |
| <b>04.03.00</b> | <b>ENTIBADO DE ZANJAS</b>  |           |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.03.01</b> | <b>Entibado de Zanjas P/Tub. entre 2.00m a 3.00m</b>   | <b>m</b>  |             |             |       |      |          |                 | <b>749.70</b>   |
|                 |  |           |             | 749.70      |       |      |          | 749.70          |                 |
| <b>04.04.00</b> | <b>TUBERÍAS</b>  |           |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.04.01</b> | <b>Suministro e Instalación de Tubería PVC-SN4 UF, Ø=200mm x 6.00m (S-20)</b>                            | <b>m</b>  |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 |  |           |             | 1,546.03    |       |      |          | 1,546.03        |                 |
| <b>04.05.00</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>   |           |             |             |       |      |          |                 |                 |
| <b>04.05.01</b> | <b>Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC</b>  | <b>m</b>  |             |             |       |      |          |                 | <b>1,546.03</b> |
|                 |  |           |             | 1,546.03    |       |      |          | 1,546.03        |                 |

## PLANILLA DE METRADOS - REDES DE DISTRUBUCIÓN

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA  | UND        | N° DE ELEM. | DIMENSIONES |       |      | VOLUME N | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL |
|-----------------|--|------------|-------------|-------------|-------|------|----------|-----------------|---------------|
|                 |  |            |             | LARGO       | ANCHO | ALTO |          |                 |               |
| <b>04.06.00</b> | <b>BUZONES</b>   |            |             |             |       |      |          |                 |               |
| <b>04.06.01</b> | <b>Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int. Prof. hasta= 1.50m, f'c=210Kg/cm2</b>   | <b>und</b> |             |             |       |      |          |                 | <b>20.00</b>  |
|                 | BUZON TIPO "A"   |            | 20.00       |             |       |      |          | 20.00           |               |
| <b>04.06.02</b> | <b>Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int., entre 1.50m a 2.00m, f'c=210Kg/cm2</b> | <b>und</b> |             |             |       |      |          |                 | <b>6.00</b>   |
|                 | BUZON TIPO "A"   |            | 6.00        |             |       |      |          | 6.00            |               |
| <b>04.07.00</b> | <b>EMPALME Y CAIDAS</b>  |            |             |             |       |      |          |                 |               |
| <b>04.07.01</b> | <b>Empalme a Buzón y Construcción de Dado D/Concreto f'c=210kg/cm2</b>                 | <b>und</b> |             |             |       |      |          |                 | <b>1.00</b>   |
|                 |  |            | 1.00        |             |       |      |          | 1.00            |               |

**METRADO DE BUZONES**

| BUZÓN N° | COTA DE TAPA | COTA DE FONDO | ALTURA DE BUZÓN | TIPO DE BUZÓN |             | VOLÚMENES (M3)   |                       |                       | TIPO DE BUZONES |             |             |             | VOLÚMENES (M3) |              |             |             | VOLÚMEN TOTAL |
|----------|--------------|---------------|-----------------|---------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|
|          |              |               |                 | TIPO A        | TIPO B      | VOLÚMEN DE CORTE | VOL. CORTE BZ -TIPO A | VOL. CORTE BZ -TIPO B | 1.5             | 2           | 3           | 4           | H<= 1.50       | H<= 2.00     | H<= 3.00    | H<= 4.00    |               |
| Bz N° 01 | 13.357       | 12.157        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 02 | 12.382       | 11.182        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 03 | 11.422       | 10.222        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 04 | 11.342       | 9.996         | 1.35            | 1.00          | 0.00        | 2.73             | 2.73                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.73           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.73          |
| Bz N° 05 | 11.730       | 10.530        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 06 | 12.862       | 11.662        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 07 | 12.612       | 11.412        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 08 | 12.042       | 10.842        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 09 | 11.682       | 9.758         | 1.92            | 1.00          | 0.00        | 3.75             | 3.75                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.75         | 0.00        | 0.00        | 3.75          |
| Bz N° 10 | 11.242       | 9.479         | 1.76            | 1.00          | 0.00        | 3.47             | 3.47                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.47         | 0.00        | 0.00        | 3.47          |
| Bz N° 11 | 11.122       | 9.922         | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 12 | 11.352       | 10.152        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 13 | 12.622       | 11.148        | 1.47            | 1.00          | 0.00        | 2.96             | 2.96                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.96           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.96          |
| Bz N° 14 | 12.032       | 10.832        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 15 | 10.642       | 9.442         | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 16 | 10.332       | 9.132         | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 17 | 10.841       | 9.213         | 1.63            | 1.00          | 0.00        | 3.23             | 3.23                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.23         | 0.00        | 0.00        | 3.23          |
| Bz N° 18 | 10.440       | 8.659         | 1.78            | 1.00          | 0.00        | 3.50             | 3.50                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.50         | 0.00        | 0.00        | 3.50          |
| Bz N° 19 | 10.212       | 8.861         | 1.35            | 1.00          | 0.00        | 2.74             | 2.74                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.74           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.74          |
| Bz N° 20 | 10.465       | 9.110         | 1.36            | 1.00          | 0.00        | 2.75             | 2.75                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.75           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.75          |
| Bz N° 21 | 10.438       | 9.238         | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 22 | 11.512       | 10.312        | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 23 | 10.490       | 9.290         | 1.20            | 1.00          | 0.00        | 2.47             | 2.47                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.47           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.47          |
| Bz N° 24 | 10.310       | 8.860         | 1.45            | 1.00          | 0.00        | 2.92             | 2.92                  | 0.00                  | 1.00            | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 2.92           | 0.00         | 0.00        | 0.00        | 2.92          |
| Bz N° 25 | 10.140       | 8.400         | 1.74            | 1.00          | 0.00        | 3.43             | 3.43                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.43         | 0.00        | 0.00        | 3.43          |
| Bz N° 26 | 10.000       | 8.300         | 1.70            | 1.00          | 0.00        | 3.36             | 3.36                  | 0.00                  | 0.00            | 1.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00           | 3.36         | 0.00        | 0.00        | 3.36          |
|          |              |               | <b>TOTAL</b>    | <b>26.00</b>  | <b>0.00</b> | <b>71.89</b>     | <b>71.89</b>          | <b>0.00</b>           | <b>20.00</b>    | <b>6.00</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>51.15</b>   | <b>20.74</b> | <b>0.00</b> | <b>0.00</b> | <b>71.89</b>  |

## PLANILLA DE METRADOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND      | LOTES | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL |
|-----------------|---|----------|-------|-------------|-------|------|-----------------|---------------|
|                 |   |          |       | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |               |
| <b>05.00.00</b> | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>         |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.01.00</b> | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>         |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.01.01</b> | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   | <b>m</b> |       |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias        |          | 17    | 7.25        |       |      | 123.25          |               |
|                 | Manzana A   |          | 16    | 6.69        |       |      | 107.04          |               |
|                 | Manzana B   |          | 12    | 5.65        |       |      | 67.80           |               |
|                 | Manzana C   |          | 22    | 7.26        |       |      | 159.72          |               |
|                 | Manzana D   |          | 5     | 5.72        |       |      | 28.60           |               |
|                 | Manzana E   |          | 30    | 5.54        |       |      | 166.20          |               |
|                 | Manzana G   |          | 7     | 5.39        |       |      | 37.73           |               |
|                 | Manzana H   |          | 8     | 1.78        |       |      | 14.24           |               |
|                 | Manzana I   |          | 30    | 4.39        |       |      | 131.70          |               |
|                 | Manzana J   |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.00</b> |   |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.01</b> | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  | <b>m</b> |       |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Excavación de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a= 0.60 m                 |          |       | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J                                   |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.02</b> |   | <b>m</b> |       |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Refine y Nivelación de fondo de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a=0.60m |          |       | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J                                   |          |       |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.03</b> |   | <b>m</b> |       |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Cama de Apoyo P/Conex. Domiciliarias, C/Arenilla, a=0.60m, e=0.15m    |          |       | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J                                   |          |       |             |       |      |                 |               |

## PLANILLA DE METRADOS - CONEXIONES DOMICILIARIAS

**Proyecto:** "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

**Lugar:** BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

| ÍTEM            | DESCRIPCIÓN / ESQUEMA   | UND        | LOTES  | DIMENSIONES |       |      | METRADO PARCIAL | METRADO TOTAL |
|-----------------|---|------------|--------|-------------|-------|------|-----------------|---------------|
|                 |   |            |        | LARGO       | ANCHO | ALTO |                 |               |
| <b>05.02.04</b> |   | <b>m</b>   |        |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Relleno y Apisonado C/Mat. D/Préstamo P/Conex. Domic., hasta 0.30m S/Clave de Tub., a=0.60m |            |        | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.05</b> |   | <b>m</b>   |        |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. P/Conex. Domic., a=0.60m                       |            |        | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.02.06</b> |   | <b>m3</b>  |        |             |       |      |                 | <b>391.38</b> |
|                 | Eliminación de Material Excedente Dist. min = 5.0Km   |            |        | 836.28      | 0.60  | 0.60 | 301.06          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   | 0.3        |        | 301.06      |       |      | 90.32           |               |
|                 | <i>% DE ESPONJAMIENTO</i>   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.03.00</b> |   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.03.01</b> | <b>TUBERÍAS</b>   | <b>m</b>   |        |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Instalación de Tubería PVC-SN2 UF, Ø=110mm x 6.00m (S-25)                                   |            |        | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.04.00</b> |   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.04.01</b> | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS</b>  | <b>m</b>   |        |             |       |      |                 | <b>836.28</b> |
|                 | Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC Ø=110mm  |            |        | 836.28      |       |      | 836.28          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.05.00</b> |   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.05.01</b> | <b>CAJAS Y EMPALMES</b>   | <b>und</b> |        |             |       |      |                 | <b>147.00</b> |
|                 | Suministro e Instalación de Caja y Tapa de Registro Prefabricada                            |            | 147.00 |             |       |      | 147.00          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |
| <b>05.05.02</b> |   | <b>und</b> |        |             |       |      |                 | <b>147.00</b> |
|                 | Empalme de conexiones Domiciliarias de PVC a Colector Ø=250mm PVC Inc./Dado de Concreto     |            | 147.00 |             |       |      | 147.00          |               |
|                 | Manzanas A, B, C, D, E, G, H, I y J   |            |        |             |       |      |                 |               |



## *Anexo 5*

### *Especificaciones Técnicas*

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **ALCANCE**

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción de las obras del proyecto.

### **I. CONDICIONES GENERALES**

Estas especificaciones, son las que estrictamente debe cumplirse en obra, sin embargo, debe quedar claro que más allá de sus términos, el Supervisor y/o el Inspector tienen autonomía en la obra sobre la calidad de los materiales y sobre el método a seguir para la ejecución de los trabajos y podrá ampliar las presentes especificaciones precisando las recomendaciones de los fabricantes y métodos para una correcta ejecución de cualquier trabajo. Lo que no indicado en estas especificaciones técnicas se remite al reglamento nacional de edificaciones NTE. 060, NTE.050, NTE.030, NTE.020, vigentes.

Los casos no previstos en el presente documento y que sean de necesidad para la buena ejecución de la obra, serán resueltos por el Residente de Obra con la aprobación del Supervisor de la misma.

El Ejecutor para que pueda realizar cualquier modificación en obra que estime conveniente, deberá obligatoriamente contar con la aprobación previa del Ingeniero Supervisor de Obras

### **II. CONSIDERACIONES PARTICULARES:**

Como su nombre indica, incluyen la gama de variaciones en cuanto a tratamiento y aplicación de las partidas, las cuales por su naturaleza son susceptibles a cambios debido a que:

El perfil estratigráfico del suelo y las distintas variaciones del mismo de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugiere técnicas diversas en cuanto al tratamiento de la obra.

El clima y las variaciones atmosféricas inciden notablemente en el comportamiento de los materiales encauzando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.

Las observaciones y experiencias obtenidas, "in situ", en el transcurso de la obra. Debidamente implementadas, completarán el presente documento, previamente avaladas por el ingeniero Supervisor.

#### **A. Unidades de Medición:**

Para todas las partidas, se deberá tener en cuenta que las unidades de medición y metrado son las que se indican en el Presupuesto de la obra respectivamente.

#### **B. Compatibilización y Complementos:**

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ASTM correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas, es compatible con los siguientes documentos:

Reglamento Nacional de construcciones del Perú (RNC-ULTIMA EDICION)

Manuales de Normas del A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)

Manuales de Normas de A.S.T.M (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)

Especificaciones vertidas por cada fabricante.

#### **C. Medidas de Seguridad:**

El Ejecutor antes de dar inicio a los trabajos programados deberá realizar los análisis más adecuados de la estructura existente, que permitan tener un mayor conocimiento sobre la integridad de la misma.

El Ejecutor deberá seleccionar el personal más adecuado para la ejecución de las actividades programadas, para que las mismas sean desarrolladas con la calidad que este tipo de obras requiere.

#### **D. Validez de las Especificaciones, Planos y Metrados:**

En caso de presentarse divergencias entre los documentos del proyecto debe tenerse en cuenta:

Los Planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto.

Las especificaciones técnicas tienen validez sobre los metrados y presupuesto.

La omisión parcial o total de una partida no dispensará al ejecutor de su ejecución, si está previsto en los planos y/o las especificaciones técnicas.

#### **E. Materiales y Mano de Obra:**

Todos los materiales o artículos suministrados para la obra que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos y de primer uso de utilización actual en el mercado nacional o local, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase

Así mismo la mano de obra será pagada, de acuerdo a la calificación del personal, y de acuerdo al requerimiento respectivo.

#### **F. Inspección:**

Todos los materiales, así como la mano de obra empleada estará sujeta a supervisión y aprobación por parte de la supervisión para su utilización, los trabajos mal ejecutados deberán ser corregidos de inmediato y el material rechazado por circunstancias de calidad, deberá remplazarse por uno nuevo.

#### **G. Trabajo:**

El ejecutor deberá comunicar por escrito al Supervisor a la iniciación de los trabajos de la obra; y antes de iniciarse estos deberá hacer todas las consultas necesarias al Supervisor de la obra, para que sean debidamente absueltas.

#### **H. Control de Obra:**

El control de Obra tiene por finalidad evaluar el trabajo que se está ejecutando y luego compararlo con el trabajo programado, con el objeto de poder determinar el atraso o adelanto de la obra y de esta manera hacer las correcciones necesarias y evitar desfases económicos que perjudique la normal ejecución de la obra.

El control, lo ejecutará el Supervisor mediante visitas periódicas (diarias o semanales). El control, también tiene por objeto verificar la calidad de mano de obra (cumplimiento con los rendimientos establecidos en el Expediente Técnico) y que el uso de materiales esté de acuerdo con las especificaciones técnicas respectivas.

El control de obra se lleva mediante:

- Cuaderno de obra.
- Calendario de Avance Obra.
- Calendario de Adquisición de Materiales.

El Ejecutor deberá presentar una programación mensual valorizada de la ejecución de la obra, antes del inicio de los trabajos.

Cuando se aprueben ampliaciones de plazo de ejecución o se produzcan atrasos injustificados sobre el avance programado a cualquier fecha será obligatoria la elaboración de:

- Calendario de Avance de Obra Actualizado.
- Calendario de Avance de Obra Acelerado.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

### **01.00.00. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

#### **01.01.00. OBRAS PROVISIONALES**

##### **01.01.01. Cartel de Identificación de Obra de 3.60 x 2.40 m.**

###### **Descripción de los Trabajos**

Esta partida comprende la confección y colocación del cartel de obra de dimensión (3.60 x 2.40m.) las piezas serán acopladas y clavadas de tal manera que quede perfectamente rígidas.

Los bastidores y parantes serán de madera tornillo, los paneles de triplay lupuna de 4 mm.

La superficie donde se colocará la gigantografía será una superficie uniforme.

Los colores y emblema serán los indicados por la Entidad los que serán diseñados en la gigantografía.

###### **Método de medición**

El Presupuesto considera la unidad como metro cuadrado (m<sup>2</sup>) en la partida correspondiente Cartel de Obra.

###### **Forma de pago**

El precio constituirá compensación por todo el trabajo ejecutado: para confeccionar el cartel y colocarlo en obra.

##### **01.01.02. Caseta de Guardianía y Almacén General.**

###### **Descripción de los Trabajos**

El contratista será responsable de instalar un almacén provisional, para el almacenamiento de materiales, equipo y demás, que se usen en la obra.

Todos los materiales, equipos y artículos en el sitio, deberán ser guardados adecuadamente por el responsable de la Obra contra deterioros o daños. Todos los gastos incurridos por falta de protección, corren por cuenta del contratista o responsable de la obra, durante el tiempo de duración de la Obra.

###### **Método de Medición**

Esta partida se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

###### **Forma de Pago**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo a la partida aprobada en el presupuesto.

### **01.01.03. Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas.**

#### **Descripción**

Comprende los Servicio de traslado de maquinaria., equipo, herramientas y/o materiales del Contratista (sea propio o alquilado) desde donde estén los equipos hasta la obra. También comprenden el servicio de traslado de retorno de los equipos y maquinarias al lugar de origen.

#### **Mediciones y valorización**

La movilización de equipos y maquinaria se medirá en Km. De longitud a trasladar.

La valorización de la partida de movilización se efectuará hasta el 50% cuando El Contratista ponga los equipos, maquinarias y materiales al pie de obra.

La valorización de la desmovilización se efectuará hasta el 50% cuando el contratista retire los equipos y maquinarias de obra.

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el Global de todos los trabajos que sirven de movilización y desmovilización de equipos y herramientas.

**Forma de Pago:** Global

### **01.02.00. SEGURIDAD Y SALUD**

#### **01.02.01. Señalización y Protección de Obra.**

##### **Descripción de los Trabajos**

Se fabricarán y colocarán adecuadamente carteles de tamaño visible, tranqueras y señalizaciones visibles diurnas y nocturnas a fin de prevenir a las personas residentes del cerco y la presencia de obreros de posibles accidentes. Para el presente proyecto se deberá tener especial cuidado en la zona cercana a la cisterna durante la ejecución de los trabajos.

##### **Método de construcción**

Los carteles se escribirán con pintura tipo fluorescente color roja. El fondo será color blanco. Los carteles se colocarán en puntos estratégicos de tal manera que alerten a las personas sobre el cuidado que se debe tener por las zonas de trabajo. Cualquier daño sufrido será reparado por el Contratista.

Al concluir los trabajos se retirarán los carteles.

**Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el Global de todos los trabajos que sirven de señalización de la obra y desvíos.

**Forma de Pago:** Global

**01.03.00. MITIGACIÓN AMBIENTAL****01.03.01. Medidas de Mitigación Ambiental****Riego de Caminos****Descripción de los Trabajos**

El riego de caminos se realizará para evitar la contaminación de polvo provocada por el tránsito de los vehículos en los caminos.

**Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

**Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**Cubrimiento de Materiales****Descripción de los Trabajos**

El cubrimiento de materiales se realizará para evitar la contaminación y el desperdicio de los mismos los cuales serán utilizados en la obra.

**Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

**Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **Retiro de Suelos Contaminados**

### **Descripción de los Trabajos**

El retiro de suelos contaminados se llevará a cabo para evitar la contaminación tanto otras superficies, con animales, plantas y personas que se encuentran en las cercanías de los trabajos.

### **Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

### **Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **Señalización Contra la Contaminación de Cursos de Agua**

### **Descripción de los Trabajos**

La señalización se realizará para evitar la contaminación con las fuentes o cursos de agua cercanos a los trabajos de movimiento, corte y relleno de tierra contaminada.

### **Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

### **Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **Charlas Preventivas de Primeros Auxilios**

### **Descripción de los Trabajos**

La fumigación contra insectos se realizará periódicamente para evitar enfermedades causadas por insectos a los trabajadores y personal de obra.

### **Método de medición**



El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

**Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**Monitoreo de Agua, Aire, Suelo, Ruido, Flora y Fauna**

**Descripción de los Trabajos**

Se tendrá un cuidado constante con el medio ambiente para lo cual se realizará el monitoreo del agua, el aire, el suelo, el ruido, la flora y la fauna evitando en la medida de lo posible el daño a los mismos.

**Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

**Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**Plan de Contingencia en Obra**

**Descripción de los Trabajos**

Se contará con un plan de contingencia en obra para evitar cualquier eventualidad que impida el normal desarrollo de la obra y la culminación de la misma.

**Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

**Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **01.04.00. EDUCACIÓN SANITARIA**

### **01.04.01. Capacitación Sanitaria**

#### **Descripción**

La capacitación sanitaria se realizará tanto a la población que hará uso los servicios, así como también a los que se encargan de la administración, operación y mantenimiento de los mismos a fin de hacer un adecuado uso de dichos servicios.

#### **Método de medición**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en forma global (GLB).

#### **Forma de pago**

El pago se hará por el global (GLB) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.00.00. REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **02.01.00. OBRAS PRELIMINARES**

#### **02.01.01. Trazo y Replanteo P/Redes de Agua.**

#### **Descripción de los Trabajos**

Comprende el trazo de las tuberías a instalar en la infraestructura urbana, incluye la limpieza y despeje del terreno y el replanteo de las obras existentes con las cuales se va a empalmar, insertar y/o remover. Incluye el trazo mediante el uso de cordel, yeso, wincha y equipo de topografía.

Los trazos deben quedar asentados en el cuaderno de obra y referidos a los límites de propiedad e intersección de los límites de propiedad o accidentes geográficos notables.

#### **Método de Medición**

Se ha considerado como unidad de medida el metro lineal (ml) de ejecución, incluyendo el personal, equipo y herramientas que sean necesarios para la realización del trabajo.

### Forma De Pago

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc, y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## 02.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 02.02.01. Excavación Manual de Zanjas P/Tub.; h=1.20m.

#### Descripción de los Trabajos

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tendrá un enterramiento de 1,00 m. sobre la campana de unión.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Lo ancho y profundidades standard son las siguientes:

#### DIMENSIONES STANDARD DE ZANJAS

| Diámetro |            | Ancho (A) | Profundidad a la Clave | Diámetro | Cama de Apoyo | Profundidad de la Zanja (H) |
|----------|------------|-----------|------------------------|----------|---------------|-----------------------------|
| Pulgadas | Milímetros | Metros    | Metros                 | Metros   | Metros        | Metros                      |
| 2        | 63         | 0,60      | 1,00                   | 0,063    | 0,10          | 1,15                        |
| 3        | 75         | 0,60      | 1,00                   | 0,090    | 0,15          | 1,25                        |
| 4        | 110        | 0,60      | 1,00                   | 0,110    | 0,15          | 1,30                        |
| 6        | 160        | 0,60      | 1,10                   | 0,160    | 0,15          | 1,40                        |
| 8        | 200        | 0,60      | 1,10                   | 0,200    | 0,15          | 1,45                        |
| 10       | 250        | 0,70      | 1,10                   | 0,250    | 0,15          | 1,50                        |
| 12       | 315        | 0,80      | 1,10                   | 0,315    | 0,15          | 1,60                        |
| 14       | 355        | 0,80      | 1,10                   | 0,355    | 0,15          | 1,60                        |
| 16       | 400        | 0,90      | 1,30                   | 0,400    | 0,15          | 1,85                        |
| 18       | 450        | 1,10      | 1,40                   | 0,450    | 0,15          | 2,00                        |
| 20       | 500        | 1,20      | 1,50                   | 0,500    | 0,15          | 2,15                        |
| 24       | 630        | 1,30      | 1,60                   | 0,630    | 0,15          | 2,40                        |

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales: estibándolas convenientemente siempre que sea necesario. Si la calidad del terreno no lo permitiera, se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el Contratista podrá no realizar apuntalamientos o entibados, si así lo autorizase expresamente el Ingeniero Inspector. Pero las circunstancias de

habérsele otorgado esa autorización no lo eximirán de responsabilidad si ocasionará perjuicios, los cuales serán siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser previstos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo o poner en peligro la seguridad personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Ingeniero Inspector.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En caso de suelos inestables, estos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con piedra y luego se ejecutará una base de hormigón arenoso de río apisonado de 30 cm. de espesor o de concreto  $F'c=80\text{kg./cm}^2$  de 20 cm. de espesor según lo determine el Ingeniero Inspector.

Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del Contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río apisonado por capas no mayores de 20 cm. de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de las zanjas se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, así como los cables subterráneos de líneas telefónicas y de alimentación de fuerza electrónica, el Contratista, deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzca a los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

### **Sobre – Excavaciones**

Sobre – excavaciones se pueden producir en dos casos:

**Autorizada.** - Cuando los materiales encontrados a las elevaciones especificadas no sean apropiados tales como: terrenos sin compactar, o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos, o en el caso que se encuentre deseable o necesario excavar a una profundidad adicional como pueda ser ordenado por escrito por el Inspector. El Contratista deberá llenar tal espacio excavado con concreto Clase  $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$  o con arena u otro material selecto de relleno tal como sea ordenado.

**No Autorizada.** - Cuando se efectúa excavación más allá debajo de las líneas y gradientes de proyecto, todo el espacio excavado además será rellenado de tal manera que garantice la estabilidad de las estructuras. Debajo de todas las estructuras, los espacios excavados sin autorización serán llenados, con concreto Clase  $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$ , o material de relleno selecto, tal como sea ordenado por el Inspector.

**Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y en estas especificaciones.

**Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.02. Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub.**

**Descripción de los Trabajos**

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenas con material como aquí se especifica.

**Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), de zanja suficientemente ancha y fondo regular y uniforme, libre de materiales sueltos según los planos y estas especificaciones.

**Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **02.02.03. Cama de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m P/Tub.**

#### **Descripción de los Trabajos**

La cama de apoyo está constituida por material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa, o arenilla), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el supervisor.

Antes de colocar cualquier tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 10 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno, y será bien apisonado con pisones mecánicos de peso aprobado para proveer un lecho uniforme a la tubería. El costo de la cama de apoyo de la tubería está incluido en los costos unitarios de las tuberías de agua.

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,10 m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería.

#### **Cama De Estabilización**

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso bajo agua y teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavará hasta 0.40 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

#### **Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.04. Relleno y Apisonado C/Mat. Préstamo; Lateral y S/Clave de Tub. 0.30m.**

**02.02.05. Relleno y Compactación Manual C/Material Propio Selecc., P/Tub.**

**Generalidades**

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en las definiciones del material seleccionado o selecto.

Si el material de la excavación no fuera apropiado, se reemplazará con el de préstamo, previamente aprobado por la empresa, con relación a características y procedencia.

Cuando se haya utilizado tablestacado y arriostramiento se dejarán en el sitio suficientes travesaños entre la zanja, para prevenir el desmoronamiento de las paredes laterales durante la operación de relleno.

Tan pronto como sea practicable, el tablestacado y arriostramiento serán extraídos de la zanja.

Todo el material de relleno deberá tener la humedad óptima para ser colocado en la zanja.

**Definiciones**

Material seleccionado: Es todo material propio de la excavación, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos, raíces, madera o inapropiados.

**Descripción de los Trabajos**

Las zanjas y excavaciones serán rellenadas a la superficie original del terreno o a tales elevaciones como puedan haberse mostrado u ordenado y en armonía a los requerimientos particulares aquí especificados utilizando material seleccionado adecuado provenientes de excavaciones y/o canteras. El relleno se comenzará previa aprobación del Supervisor, una vez comprobado el correcto resultado de las pruebas. En todos los rellenos, toda la basura y materia compresible o destructible que pueda causar posteriores asentamientos y toda la madera y arriostramiento serán extraídas del espacio de la excavación antes de que el relleno comience.

El relleno, a menos que se haya especificado de otra manera, será hecho de material Selecto de Relleno, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos o inapropiados.

### **Relleno de la Cama de Apoyo**

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,15 m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería. Todo el relleno será hecho de tal manera que no perturbe o dañe la tubería. El relleno colocado a una distancia de 30 centímetros de la tubería, no contendrá piedras con diámetros mayores de 2.5 centímetros.

### **Relleno con Material Granular**

El relleno hasta 0,30 m. encima de la parte superior de las tuberías se efectuará con material granular (arenilla) y se deberá compactar por capas de 0,25 m. de espesor al 93% de su M.D.S., pudiéndose aceptar valores de hasta 90%, en capas de 0.20 m. de espesor como máximo.

### **Relleno con material seleccionado, propio de la excavación**

Se completará el relleno de la zanja con material propio seleccionado propio de la excavación. El relleno del material seleccionado se realizará a humedad óptima en capas de 0.10m de espesor máximo, al 93% de su máxima densidad seca, pudiendo aceptar valores de hasta 90%.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan, se debe obtener una densidad de relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698 ó AASHTO T - 180.

Cuando la excavación de zanjas incluya la rotura y reposición de pavimentos de concreto o asfalto, el relleno compactado de zanjas incluye suministro y compactación de una capa mínima de 0.30 m de afirmado.

### **Material de relleno, medidas especiales**

Cuando en opinión del Supervisor no se puede obtener suficiente material adecuado de las excavaciones para el relleno de las zanjas, podrá ordenar el Contratista cualquiera de lo siguiente:

- Efectuar el trabajo necesario para tamizar y obtener el material apropiado.
- Transportar material adecuado desde otras excavaciones.



- Traer material de canteras de préstamo adecuadas al tramo de zanja a ser rellenada.

### **Restablecimiento de la Superficie en terrenos Abiertos**

El contratista trabajará la superficie del área afectada hasta la profundidad de 300mm como mínimo y reemplazará todo el material retirado incluyendo tierra de cultivo. El mismo que será distribuido y nivelado uniformemente en todo lo largo y ancho del área afectada, las zonas que hayan tenido vegetación serán resembradas o se transportará vegetación de simular calidad y serán cuidadas hasta que estén establecidas.

### **Método de Medición**

La partida se mide como zanja rellenada y compactada (pruebas de compactación aceptadas por el supervisor) hasta los niveles de la rasante en la vía según los planos y estas especificaciones en ml

### **Forma De Pago**

El pago se hará por valorización de la partida, al precio pactado en el contrato, en ml.

## **02.02.06. Eliminación de Material Excedente Dist. Min. = 5.0Km.**

### **Generalidades**

Todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quién dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente, a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Todo material excedente que se tenga que eliminar como producto de la excavación para la construcción de las estructuras se eliminará hasta una distancia mínima de 5 km.

### **Descripción de los Trabajos**

Comprende la eliminación de todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 2,0m. de los bordes de la zanja para seguridad de la misma,

facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo. El acarreo del material de desecho será llevado a botaderos debidamente autorizados

Todos los materiales que debe reponer el contratista por insuficiencia o deficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos a fin de que no resulten diferencias con el terminado no removido de las superficies inmediatas.

Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido, se ha roto o agrietado o se han formado cangrejeras por debajo de él, deberá romperse o reconstruirse las partes dañadas. El contratista tomará en cuenta esta notación para la presentación de sus propuestas pues él representa un porcentaje que se agrega a la reposición de pavimentos.

El carguío de los materiales excedentes de obra se realizará con equipo mecánico (cargador frontal) o manualmente hacia los volquetes que van a realizar tal labor y se eliminará a una distancia no menor de 5 Km. de la zona de trabajos. Se cuidará que durante dicha operación no se deteriore ningún bien público, tales como: veredas, Hidrantes, piletas públicas, etc., cuya reposición será de exclusiva responsabilidad del contratista. De otro lado, deberá prevenirse a los elementos contaminantes que contienen los materiales de desecho no penetren a sus moradas.

### **Método de Medición**

El Volumen de material excedente de excavaciones será igual al coeficiente de esponjamiento del material multiplicado por la diferencia entre el volumen de material disponible compactado menos el volumen de material necesario para el relleno compactado, siendo su Método de Medición volumen en m<sup>3</sup>

### **Forma De Pago**

El pago se hará por eliminación de metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excedente según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá

Compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.03.00. TUBERÍAS**

### **02.03.01. Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø2"; C-7.5**

### **02.03.02. Suministro e Instalación de Tuberías PCV-SAP; Ø1"; C-7.5**

#### **Generalidades**

Las tuberías y accesorios para las redes de distribución cumplirán con la norma:

#### **Norma - Descripción**

NTP ISO 4422 Tubos y accesorios de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua

En las tuberías y accesorios para las redes de distribución se emplearán unión flexible con anillo de caucho, los anillos cumplirán con la siguiente norma:

#### **Norma - Descripción**

NTP ISO 4633 Sellos de caucho, anillos de junta para tubería de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado.

#### **Carga y Transporte, Recepción Manipuleo y Descarga**

Todas las actividades previas a la puesta en obra de las tuberías no obrarán en perjuicio de la obra.

Sea que el proveedor asuma o no responsabilidad, si una pieza no es encontrada conforme tanto en su estado, calidad, tipo de unión, clase, dimensionamientos, etc podrá ser objeto de rechazo por el Ingeniero Supervisor. En tal sentido se recomienda al Contratista que asegure sus controles administrativos en los procedimientos de recepción de los materiales y que se sigan las recomendaciones del fabricante en todo lo concerniente a la carga y transporte, recepción, manipuleo y descarga de las tuberías y accesorios.

#### **Almacenaje**

El almacén de la tubería de PVC-U debe estar situado lo mas cerca posible a la obra. El almacenaje de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable. Los tubos deben ser traídos desde el almacén al sitio de utilización, a medida que se los necesite.

Los tubos deben aplicarse en forma horizontal, sobre maderas de 10cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50cm de manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

En caso de no disponer de bastidores, la superficie de apoyo debe ser nivelada y plana colocando estacas de soporte lateral cada 1.50m y la altura de cada pila no debe pasar 1.50m.

Los tubos deben ser almacenados protegidos del sol, para lo cual es conveniente usar tinglados, si en cambio se emplearán lonas o fibras plásticas de color negro, se ha de dejar una ventilación adecuada en la parte superior de la pila. De preferencia almacene los tubos por diámetros y clases.

### **Descripción de los Trabajos**

#### **Instalación**

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo, de la zanja es necesario asegurarse:

- Que en el interior de la tubería, no exista tierra, grava o piedras.
- Que no se presenten muestras de golpe o rajaduras.

El descenso de los tubos de PVC-U a la zanja puede ser efectuado manualmente.

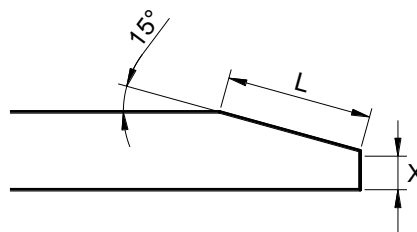
#### **Montaje De Tubos Con Anillos De Caucho**

Verificar la existencia del chaflán en el extremo espiga del tubo, este debe ser de 15° con la horizontal y es indicado para una buena y fácil inserción

En casos de tubos sin chaflán, por corte de ajuste o aprovechamiento de longitudes cortas, este puede efectuarse siguiendo el proceso.

- Corte de tubo a la longitud deseada en un plano perpendicular al eje del tubo.
- Prepare el chaflán según el esquema indicado con una escofina de grano fino a un ángulo de 15° con la horizontal.

El valor de X en el esquema siempre va a ser del 50% del espesor de la tubería



Afine la superficie del chaflán con una lija fina, para que la longitud del chaflán tenga la longitud especificada según norma ISO 4422 que se muestra en el cuadro

#### **Longitud de Chaflán (L) en mm**

| <b>Ø mm</b> | <b>C-5</b> | <b>C-7.5</b> | <b>C-10</b> | <b>C-15</b> |
|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| 63          | 3.70       | 3.80         | 6.00        | 8.80        |

| <b>Ø mm</b> | <b>C-5</b> | <b>C-7.5</b> | <b>C-10</b> | <b>C-15</b> |
|-------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| 75          | 4.30       | 5.60         | 7.20        | 10.60       |
| 90          | 4.90       | 6.60         | 8.60        | 12.60       |
| 110         | 5.90       | 8.00         | 10.60       | 15.40       |
| 140         | 6.90       | 9.40         | 12.00       | 17.80       |
| 160         | 8.30       | 11.60        | 15.40       | 22.40       |
| 200         | 10.30      | 14.60        | 19.20       | 28.00       |
| 250         | 12.70      | 18.20        | 23.80       | 35.00       |
| 315         | 15.90      | 22.80        | 30.00       | 44.00       |
| 355         | 17.90      | 25.80        | 33.80       | 49.60       |
| 400         | 20.10      | 29.00        | 38.20       | 56.00       |

### **Ensamble**

El ensamble de un tubo a otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana con anillo de caucho

### **Colocación del Anillo**

Limpie cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho

Limpie el anillo de caucho, forme una U invertida con el mismo anillo e introdúzcalo con la parte mas gruesa hacia el interior del tubo.

Asegúrese que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.

### **Montaje del tubo**

Es conveniente marcar en la espiga de los tubos, la profundidad de inserción.

Esta marca debe hacerse en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz de aprox. 10mm del fondo de la campana.

### **Profundidad De Inserción (Unión Flexible) - Para Largo De Tubo 6:00m**

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Inserte el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo, mientras que otra procede a empujar el tubo hasta el fondo retirando luego 10mm para que la unión opere también como junta de dilatación

Si la profundidad de inserción se ha marcado previamente, el tubo se introduce hasta la marca.

Los tubos menores de 110mm (4") pueden instalarse empleando fuerza manual; tubos de mayor diámetro pueden requerir ayuda mecánica.

Es importante observar que el tubo se inserte en una forma recta, el buen alineamiento de la tubería es esencial para facilitar el ensamble.

No utilice lubricantes no aprobados por el fabricante.

### Sujeción de codos, derivaciones, etc.

Los cambios de dirección, reducciones, cruces, tees, codos, puntos muertos, etc., deben sujetarse por medio de bloques de concreto, dejando libres las uniones, para su fácil descubrimiento en caso de necesidad. Así mismo, las válvulas y grifos contra incendio deben quedar perfectamente ancladas.

Los bloques de anclaje de concreto se localizan entre el accesorio y la parte firme de la pared de la zanja. El concreto a emplearse será por 140 Kg./cm<sup>2</sup>. salvo especificación especial del Ingeniero de la obra. La dosificación del agua es la suficiente para que sea trabajable.

El diseño y cálculo de los bloques de anclaje es un trabajo que debe hacer el Ingeniero responsable de la obra.

El concreto no debe envolver totalmente el accesorio de PVC, con los cambios de presión interna ocurren variaciones en el diámetro que no se deben impedir, pues causarían esfuerzos cortantes innecesarios en la pared del tubo.

En caso de utilizar accesorios de PVC se debe de colocar un filtro asfáltico o un polietileno grueso entre la tubería o el accesorio y el concreto par impedir la abrasión.

### Deflexión de Tubería

La flexibilidad de los tubos de PVC-U permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante, no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3° y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20° C para tubos de 6m de largo.

**FLECHA MÁXIMA ADMISIBLE A 20° C PARA TUBOS DE 6m DE LARGO**

| DN       |                | Flecha máxima (h) |
|----------|----------------|-------------------|
| ISO (mm) | ITINTEC (pulg) | (cm)              |
| 40       | 1 ½            | 13                |
| 63       | 2              | 13                |
| 75       | 2 ½            | 12                |
| 90       | 3              | 11                |
| 110      | 4              | 10                |
| 140      | 5 ½            | 8                 |
| 160      | 6              | 6                 |
| 200      | 8              | 4                 |
| 250      | 10             | 3                 |
| 315      | 12             | 2                 |
| 355      | 14             | 1                 |

| DN       |                | Flecha máxima (h) |
|----------|----------------|-------------------|
| ISO (mm) | ITINTEC (pulg) | (cm)              |
| 400      | 16             | 0.6               |

### **Método de Medición**

El suministro e instalación de tuberías, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos uniformemente alineadas y asentadas en el fondo de zanja, después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta y como se estipula en las presentes especificaciones.

### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc, y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.04.00. ACCESORIOS**

### **02.04.01. Suministro e Instalaciones de Tee de PVC-SAP**

### **02.04.02. Suministro e Instalaciones de Reducciones de PVC-SAP**

### **02.04.03. Suministro e Instalaciones de Tapón de PVC-SAP**

#### **Generalidades**

En las tuberías y accesorios para las redes de distribución se emplearán unión flexible con anillo de caucho, los anillos cumplirán con la siguiente norma:

#### **Norma**

#### **Descripción**

NTP ISO 4633 Sellos de caucho, anillos de junta para tubería de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado.

El Contratista coordinará directamente con la oficina Zonal Chiclayo de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento por lo menos con 5 días de anticipación, para obtener la autorización y el corte del servicio de agua potable en la zona a empalmar.

#### **Carga Y Transporte, Recepción Manipuleo Y Descarga**

Todas las actividades previas a la puesta en obra de los accesorios no obrarán en perjuicio de la obra.

Sea que el proveedor asuma o no responsabilidad, si una pieza no es encontrada conforme tanto en su estado, calidad, tipo de unión, clase, dimensionamientos,

etc podrá ser objeto de rechazo por el Ingeniero Supervisor. En tal sentido se recomienda al Contratista que asegure sus controles administrativos en los procedimientos de recepción de los materiales y que se sigan las recomendaciones del fabricante en todo lo concerniente a la carga y transporte, recepción, manipuleo y descarga de las tuberías y accesorios.

### **Almacenaje**

Los accesorios y o piezas de PVC-U, que son complemento de la tubería, en general se despachan a granel, debiendo almacenarse en bodegas frescas o bajo techo hasta el momento de su utilización.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndoseles proteger de los rayos solares. Apártelos de los aceites, grasas y del calor excesivo. Si el almacenamiento ha de ser muy prolongado, este debe hacerse además en un lugar fresco.

### **Descripción de los Trabajos**

#### **Instalación**

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo, de la zanja es necesario asegurarse:

- Que en el interior del accesorio y la tubería, no exista tierra, grava o piedras.
- Que no se presenten muestras de golpe o rajaduras.

El descenso de los accesorios de PVC-U a la zanja será efectuado manualmente.

#### **Ensamble**

El ensamble de un tubo a otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana con anillo de caucho.

El trabajo debe ser hecho por obreros competentes, especializados en el ramo requerido.

#### **Colocación del Anillo**

Limpie cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho

Limpie el anillo de caucho, forme una U invertida con el mismo anillo e introdúzcalo con la parte mas gruesa hacia el interior del accesorio.

Asegúrese que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.



Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Inserte el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo, mientras que otra procede a empujar el tubo hasta el fondo retirando luego 10mm para que la unión opere también como junta de dilatación

Si la profundidad de inserción se ha marcado previamente, el tubo se introduce hasta la marca.

Los tubos menores de 110mm (4") pueden instalarse empleando fuerza manual; tubos de mayor diámetro pueden requerir ayuda mecánica.

Es importante observar que el tubo se inserte en una forma recta, el buen alineamiento de la tubería es esencial para facilitar el ensamble.

No utilice lubricantes no aprobados por el fabricante.

#### **Método de Medición**

Esta partida se mide por inserción de accesorio realizado, después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta, por unidad (Und).

#### **Forma De Pago**

El pago se hará cuantificando la inserción de accesorios realizados al precio pactado en el contrato, por unidad.

### **02.05.00. VÁLVULA COMPUERTA**

#### **02.05.01. Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø2", Incl. Caja de Protección**

#### **02.05.02. Suministro e Instalaciones de Válvulas Compuerta Ø1", Incl. Caja de Protección**

##### **Generalidades**

Las válvulas de compuerta de fierro fundido para las redes cumplirán con las siguientes normas.

##### **Normas**

NTP ISO / 7259

Normas referenciales

NTP ISO 2531

##### **Descripción**

Válvulas de compuerta de fierro fundido predominante operadas con Llave, para uso subterráneo.

Tubos accesorios y piezas especiales de fierro

fundido dúctil para conducciones a presión.

ISO DIS 4422-4 Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U para distribución de agua Especificaciones – Parte 4: para Válvulas y equipo auxiliar.

### **Dimensiones**

Las válvulas cumplirán con las dimensiones especificadas en la Norma NTP ISO 7259

| DN                    | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|-----------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Diámetro externo (mm) | 66 | 82 | 98 | 118 | 144 | 170 | 222 | 274 | 326 |

### **Presión Nominal**

Las válvulas que se proveerán estarán diseñadas para las presiones máximas permitidas de trabajo e temperaturas ambientales de acuerdo a la norma: 1 Mpa (10 Bar).

### **Tipo De Embone**

Las válvulas a proveer serán con embone espiga y campana de dos tipos como lo especifica el proyecto:

Con embone directo a tubería PVC-U ISO 4422, clase 7,5.

### **Sellado Del Vástago**

Sellado por medio de anillos toroidales.

### **Materiales Del Cuerpo Y Cabezal**

Los materiales del cuerpo y cabezal pueden ser:

Fierro fundido esferoidal con grados 370-17, 400-12 ó 500-07.

### **Revestimiento**

Todos los componentes deberán estar limpios y revestidos externamente para protegerlos contra la corrosión, con recubrimiento epóxico exterior e interior al horno con 150 micras mínimo de espesor.

### **Número De Vueltas Locas**

Número máximo de vueltas locas iguales a 2.

### **Materiales De Los Accesorios De La Válvula**

Los materiales de los componentes de la válvula serán de categoría A.

Compuerta : De Fierro Fundido Encapsuladas en Elastómero

Soporte del Asiento o Obturados : Herméticos con Material Elástico

Vástago : De acero inoxidable con un mínimo de 11.5% de Cromo

Tuerca del Vástago : De acero inoxidable

Pernos : De acero inoxidable

### **Operación**

Las válvulas serán operadas por una llave T (tipo A), con cierre en el sentido horario.

### **Repuestos**

Con las válvulas se deberá proveer además un stock de 2 juegos de anillos tóricos para el vástago, por cada válvula. Estos repuestos deberán entregarse directamente al supervisor.

### **Descripción de los Trabajos**

Para realizar la inserción de una válvula de compuerta se debe descubrir el tubo existente sobre el cual hacer la inserción, por lo que la inserción de 1 válvula incluye:

- La excavación y relleno compactado de 5 ml de zanjas
- El suministro de la válvula de compuerta de hierro fundido.

### **Método de Medición**

Esta partida se mide por inserción de válvula realizada, correctamente instalada, con el encajamiento y anclaje de la válvula, la construcción de la base de la caja de válvula y después de haberse realizado la prueba hidráulica a zanja tapada, por unidad (Und).

### **Forma de Pago**

El pago se hará cuantificando la inserción de válvulas realizadas al precio pactado en el contrato, por unidad.

## **02.06.00. PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN**

### **02.06.01. Pruebas Hidráulica y Desinfección de Tubería PVC-SAP**

#### **Generalidades**

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

## **Descripción de los Trabajos**

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

### **Prueba Hidráulica a zanja abierta**

- Para redes locales, por circuitos
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción por tramos de la misma clase de tubería.

### **Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección**

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presentan en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá

Realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrán sub dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Empresa.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en parte alta alguna.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a los lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- Tapones con nipples especiales de conexión, en las líneas de impulso, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

La Empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenado la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

### **Pérdida De Agua Admisible**

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula.

$$F = (N \times D \times \sqrt{P}) / (410 \times 25)$$

Dónde:

F= pérdida total máxima en litros.

N= Número total de uniones.

D= Diámetro de la tubería en milímetros.

P= presión de pruebas en metros de agua.

En la tabla siguiente se establecen las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones.

### **Pérdida Máxima De Agua En Litros En Por Hora Para Cien Uniones Para Tubería De Pcv-U Norma Ntp Iso 4422**

| DIÁMETRO NOMINAL |     | PRESIÓN DE PRUEBA EN METROS |       |       |       |       |       |
|------------------|-----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mm               | plg | 44                          | 50    | 75    | 90    | 100   | 150   |
| 63               | 2   | 3.78                        | 4.03  | 4.93  | 5.41  | 5.70  | 6.98  |
| 75               | 2 ½ | 4.49                        | 4.79  | 5.86  | 6.42  | 6.77  | 8.29  |
| 90               | 3   | 5.40                        | 5.75  | 7.05  | 7.72  | 8.14  | 9.97  |
| 110              | 4   | 6.60                        | 7.04  | 8.62  | 9.44  | 9.95  | 12.19 |
| 140              | 5 ½ | 8.40                        | 8.95  | 10.97 | 12.01 | 12.66 | 15.51 |
| 160              | 6   | 9.60                        | 10.24 | 12.54 | 13.74 | 14.48 | 17.73 |
| 200              | 8   | 12.00                       | 12.79 | 15.66 | 17.16 | 18.09 | 22.15 |
| 250              | 10  | 15.00                       | 15.99 | 19.58 | 21.45 | 22.61 | 27.70 |
| 315              | 12  | 18.91                       | 20.16 | 24.69 | 27.04 | 28.51 | 34.91 |
| 355              | 14  | 21.30                       | 22.71 | 27.81 | 30.47 | 32.12 | 39.34 |
| 400              | 16  | 24.01                       | 25.59 | 31.35 | 34.34 | 36.20 | 44.33 |

Para diferente número de uniones multiplicar el valor de F por el factor N/100.  
Para las válvulas y grifos contra incendio se considerará la campana de empalme como una unión.

Factor de conversión de m.c.a a lbs/plg<sup>2</sup>

### **Prueba Hidráulica A Zanja Abierta**

La presión de la prueba a zanja abierta, será de 1.2 de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y de aducción; y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitará la prueba en una sola vez, tanto para redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo al descubierto todas sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados, éstos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo más bajo la presión de prueba.

Durante la prueba se inspeccionarán todas las válvulas, piezas de unión de tuberías, accesorios, etc. que estén expuestas. Cualquier tubería, válvula, pieza de unión, que se encuentre defectuosa será removida y reemplazada por el Contratista.

No se permitirá que, durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas y accesorios, etc.

Después que el tramo que se va haya sido llenado lentamente con agua; y después que se haya expulsado todo el aire que pueda haber quedado en la tubería, se procederá a llevar la presión a lo especificado: y, una vez que se haya llegado a esta presión, se procederá a medir la probable fuga de agua.

Cuando se presenten tuberías nuevas que serán interconectadas a tuberías existentes, la prueba hidráulica de las tuberías nuevas se efectuará por separado. Si es necesario probar las tuberías existentes, estas se efectuarán a la presión de servicio, considerándose como presión de servicio 22 m.

### **Prueba Hidráulica a Zanja Con Relleno Compactado**

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanjas con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

### **Desinfección de las Líneas de Agua Potable**

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en las presentes Especificaciones. Con la aprobación del supervisor, la desinfección se podrá realizar en conjunto con la prueba hidráulica a zanja con relleno compactado, si es que la línea va a ser de inmediato puesta en servicio.

Todas las tuberías nuevas y existentes; que se hayan cortado o disturbado de alguna manera, después de concluida su restauración necesaria y antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente

Especificación y en todo caso de acuerdo a los requerimientos que pueda señalar el Ministerio de Salud.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloruro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm. de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- a) Cloro líquido
- b) Compuestos de cloro disuelto con agua.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato clorinador de solución, o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea. Será preferible usar el aparato clorinador de solución.

El dosaje de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave “Corporation”

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio o similar y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de éstos productos, se usará una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$g = (C \times L) / (\% \text{ Clo.} \times 10)$$

De dónde:

g = gramos de Hipoclorito

C = p.p.m. o mgs. Por litro deseado

L = Litros de agua.

### **Reparación de Fugas**

Cuando se presenta fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Empresa.

### **Registro y Certificación de Pruebas**



El Ingeniero Residente deberá registrar en el cuaderno de obra, las características de los nuevos tramos probados: esquema, diámetros, longitudes, tipo de unión, clase de material, número de uniones, presión de prueba, pérdida de agua encontrada, etc. El supervisor extenderá el Certificado de prueba hidráulica realizada.

#### **Método de Medición**

Las pruebas hidráulicas, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos y en las presentes especificaciones.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **03.00.00. CONEXIONES DOMICILIARIAS SISTEMA DE AGUA POTABLE**

#### **03.01.00. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **03.01.01. Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias**

#### **Descripción de los Trabajos**

Comprende el trazo de las tuberías a instalar en la infraestructura urbana, incluye la limpieza y despeje del terreno y el replanteo de las obras existentes con las cuales se va a empalmar, insertar y/o remover. Incluye el trazo mediante el uso de cordel, yeso, wincha y equipo de topografía.

Los trazos deben quedar asentados en el cuaderno de obra y referidos a los límites de propiedad e intersección de los límites de propiedad o accidentes geográficos notables.

#### **Método de Medición**

Se ha considerado como unidad de medida el metro lineal (ml) de ejecución, incluyendo el personal, equipo y herramientas que sean necesarios para la realización del trabajo.

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total

por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc, y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### 03.02.00. TRABAJOS PRELIMINARES

#### 03.02.01. Excavación Manual P/Tub. Ø=1/2" a= 0.40 m, h=1.20m P/Conexiones Domiciliarias

##### Descripción de los Trabajos

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tendrá un enterramiento de 1,00 m. sobre la campana de unión.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Lo ancho y profundidades standard son las siguientes:

DIMENSIONES STANDARD DE ZANJAS

| Diámetro |            | Ancho (A) | Profundidad a la Clave | Diámetro | Cama de Apoyo | Profundidad de la Zanja (H) |
|----------|------------|-----------|------------------------|----------|---------------|-----------------------------|
| Pulgadas | Milímetros | Metros    | Metros                 | Metros   | Metros        | Metros                      |
| 2        | 63         | 0,60      | 1,00                   | 0,063    | 0,10          | 1,15                        |
| 3        | 75         | 0,60      | 1,00                   | 0,090    | 0,15          | 1,25                        |
| 4        | 110        | 0,60      | 1,00                   | 0,110    | 0,15          | 1,30                        |
| 6        | 160        | 0,60      | 1,10                   | 0,160    | 0,15          | 1,40                        |
| 8        | 200        | 0,60      | 1,10                   | 0,200    | 0,15          | 1,45                        |
| 10       | 250        | 0,70      | 1,10                   | 0,250    | 0,15          | 1,50                        |
| 12       | 315        | 0,80      | 1,10                   | 0,315    | 0,15          | 1,60                        |
| 14       | 355        | 0,80      | 1,10                   | 0,355    | 0,15          | 1,60                        |
| 16       | 400        | 0,90      | 1,30                   | 0,400    | 0,15          | 1,85                        |
| 18       | 450        | 1,10      | 1,40                   | 0,450    | 0,15          | 2,00                        |
| 20       | 500        | 1,20      | 1,50                   | 0,500    | 0,15          | 2,15                        |
| 24       | 630        | 1,30      | 1,60                   | 0,630    | 0,15          | 2,40                        |

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales: estibándolas convenientemente siempre que sea necesario. Si la calidad del terreno no lo permitiera, se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el Contratista podrá no realizar apuntalamientos o entibados, si así lo autorizase expresamente el Ingeniero Inspector. Pero las circunstancias de habersele otorgado esa autorización no lo eximirán de responsabilidad si ocasionará perjuicios, los cuales serán siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser previstos, erigidos y mantenidos para impedir

cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo o poner en peligro la seguridad personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Ingeniero Inspector.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En caso de suelos inestables, estos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con piedra y luego se ejecutará una base de hormigón arenoso de río apisonado de 30 cm. de espesor o de concreto  $F'c = 80 \text{ kg./cm}^2$  de 20 cm. de espesor según lo determine el Ingeniero Inspector.

Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del Contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río apisonado por capas no mayores de 20 cm. de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de las zanjas se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, así como los cables subterráneos de líneas telefónicas y de alimentación de fuerza electrónica, el Contratista, deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzca a los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

### **Sobre – Excavaciones**

Sobre – excavaciones se pueden producir en dos casos:

**Autorizada.** - Cuando los materiales encontrados a las elevaciones especificadas no sean apropiados tales como: terrenos sin compactar, o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos, o en el caso que se encuentre deseable o necesario excavar a una profundidad adicional como pueda ser ordenado por escrito por el Inspector. El Contratista deberá llenar tal espacio excavado con concreto Clase  $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$  o con arena u otro material selecto de relleno tal como sea ordenado.

**No Autorizada.** - Cuando se efectúa excavación mas allá debajo de las líneas y gradientes de proyecto, todo el espacio excavado además será rellenado de tal manera que garantice la estabilidad de las estructuras. Debajo de todas las estructuras, los espacios excavados sin autorización serán llenados, con concreto

Clase  $f_c = 100 \text{ kg./cm}^2$ , o material de relleno selecto , tal como sea ordenado por el Inspector.

**Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y en estas especificaciones.

**Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**03.02.02. Refine y Nivelación de Zanjas P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones Domiciliarias**

**Descripción de los Trabajos**

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenas con material como aquí se especifica.

**Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), de zanja suficientemente ancha y fondo regular y uniforme, libre de materiales sueltos según los planos y estas especificaciones.

**Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**03.02.03. Cama de Apoyo C/Arena Fina, e= 0.10m, P/Tub. Ø=1/2" P/Conexiones**

**Domiciliarias**

**Descripción de los Trabajos**

La cama de apoyo está constituida por material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa, o arenilla), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el supervisor.

Antes de colocar cualquier tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 10 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno, y será bien apisonado con pisones mecánicos de peso aprobado para proveer un lecho uniforme a la tubería. El costo de la cama de apoyo de la tubería está incluido en los costos unitarios de las tuberías de agua.

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,10 m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería.

#### **Cama De Estabilización**

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso bajo agua y teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavará hasta 0.40 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

#### **Método de Medición**

Se computará en metros lineal (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**03.02.04. Relleno y Apisonado C/Mat. Préstamo P/Tub. 1/2", Lateral S/Clave Tub. 0.30, P/C.D.**

**03.02.05. Relleno y Compactación C/Mat. Propio Seleccionado P/Tub. 1/2" P/Conex. Domic.**

#### **Generalidades**

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en las definiciones del material seleccionado o selecto.

Si el material de la excavación no fuera apropiado, se reemplazará con el de préstamo, previamente aprobado por la empresa, con relación a características y procedencia.

Cuando se haya utilizado tablestacado y arriostramiento se dejarán en el sitio suficientes travesaños entre la zanja, para prevenir el desmoronamiento de las paredes laterales durante la operación de relleno.

Tan pronto como sea practicable, el tablestacado y arriostramiento serán extraídos de la zanja.

Todo el material de relleno deberá tener la humedad óptima para ser colocado en la zanja.

### **Definiciones**

Material seleccionado: Es todo material propio de la excavación, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos, raíces, madera o inapropiados.

### **Descripción de los Trabajos**

Las zanjas y excavaciones serán rellenadas a la superficie original del terreno o a tales elevaciones como puedan haberse mostrado u ordenado y en armonía a los requerimientos particulares aquí especificados utilizando material seleccionado adecuado provenientes de excavaciones y/o canteras. El relleno se comenzará previa aprobación del Supervisor, una vez comprobado el correcto resultado de las pruebas. En todos los rellenos, toda la basura y materia compresible o destructible que pueda causar posteriores asentamientos y toda la madera y arriostramiento serán extraídas del espacio de la excavación antes de que le relleno comience.

El relleno, a menos que se haya especificado de otra manera, será hecho de material Selecto de Relleno, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos o inapropiados.

### **Relleno de la Cama de Apoyo**

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,15 m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería.

Todo el relleno será hecho de tal manera que no perturbe o dañe la tubería. El relleno colocado a una distancia de 30 centímetros de la tubería, no contendrá piedras con diámetros mayores de 2.5 centímetros.

#### **Relleno con Material Granular**

El relleno hasta 0,30 m. encima de la parte superior de las tuberías se efectuará con material granular (arenilla) y se deberá compactar por capas de 0,25 m. de espesor al 93% de su M.D.S., pudiéndose aceptar valores de hasta 90%, en capas de 0.20 m. de espesor como máximo.

#### **Relleno con material seleccionado, propio de la excavación**

Se completará el relleno de la zanja con material propio seleccionado propio de la excavación. El relleno del material seleccionado se realizará a humedad óptima en capas de 0.10m de espesor máximo, al 93% de su máxima densidad seca, pudiendo aceptar valores de hasta 90%.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan, se debe obtener una densidad de relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698 ó AASHTO T - 180.

Cuando la excavación de zanjas incluya la rotura y reposición de pavimentos de concreto o asfalto, el relleno compactado de zanjas incluye suministro y compactación de una capa mínima de 0.30 m de afirmado.

#### **Material de relleno, medidas especiales**

Cuando en opinión del Supervisor no se puede obtener suficiente material adecuado de las excavaciones para el relleno de las zanjas, podrá ordenar el Contratista cualquiera de lo siguiente:

- Efectuar el trabajo necesario para tamizar y obtener el material apropiado.
- Transportar material adecuado desde otras excavaciones.
- Traer material de canteras de préstamo adecuadas al tramo de zanja a ser rellenada.

#### **Restablecimiento de la Superficie en terrenos Abiertos**

El contratista trabajará la superficie del área afectada hasta la profundidad de 300mm como mínimo y reemplazará todo el material retirado incluyendo tierra de cultivo. El mismo que será distribuido y nivelado uniformemente en todo lo largo y ancho del área afectada, las zonas que hayan tenido vegetación serán

resembradas o se transportará vegetación de simular calidad y serán cuidadas hasta que estén establecidas.

#### **Método de Medición**

La partida se mide como zanja rellena y compactada (pruebas de compactación aceptadas por el supervisor) hasta los niveles de la rasante en la vía según los planos y estas especificaciones en ml

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por valorización de la partida, al precio pactado en el contrato, en ml.

### **03.03.00. TUBERÍAS**

#### **03.03.01. Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø=1/2", C-10 P/Conexiones Domiciliarias**

##### **Generalidades**

Las tuberías y accesorios para las redes de distribución cumplirán con la norma:

##### **Norma - Descripción**

NTP ISO 4422 Tubos y accesorios de poli cloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para abastecimiento de agua

En las tuberías y accesorios para las redes de distribución se emplearán unión flexible con anillo de caucho, los anillos cumplirán con la siguiente norma:

##### **Norma - Descripción**

NTP ISO 4633 Sellos de caucho, anillos de junta para tubería de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado.

##### **Carga Y Transporte, Recepción Manipuleo Y Descarga**

Todas las actividades previas a la puesta en obra de las tuberías no obrarán en perjuicio de la obra.

Sea que el proveedor asuma o no responsabilidad, si una pieza no es encontrada conforme tanto en su estado, calidad, tipo de unión, clase, dimensionamientos, etc podrá ser objeto de rechazo por el Ingeniero Supervisor. En tal sentido se recomienda al Contratista que asegure sus controles administrativos en los procedimientos de recepción de los materiales y que se sigan las



recomendaciones del fabricante en todo lo concerniente a la carga y transporte, recepción, manipuleo y descarga de las tuberías y accesorios.

### **Almacenaje**

El almacén de la tubería de PVC-U debe estar situado lo mas cerca posible a la obra. El almacenaje de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable. Los tubos deben ser traídos desde el almacén al sitio de utilización, a medida que se los necesite.

Los tubos deben aplicarse en forma horizontal, sobre maderas de 10cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50m de manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

En caso de no disponer de bastidores, la superficie de apoyo debe ser nivelada y plana colocando estacas de soporte lateral cada 1.50m y la altura de cada pila no debe pasar 1.50m.

Los tubos deben ser almacenados protegidos del sol, para lo cual es conveniente usar tinglados, si en cambio se emplearán lonas o fibras plásticas de color negro, se ha de dejar una ventilación adecuada en la parte superior de la pila. De preferencia almacene los tubos por diámetros y clases.

### **Descripción de los Trabajos**

#### **Instalación**

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo, de la zanja es necesario asegurarse:

- Que en el interior de la tubería, no exista tierra, grava o piedras.
- Que no se presenten muestras de golpe o rajaduras.

El descenso de los tubos de PVC-U a la zanja puede ser efectuado manualmente.

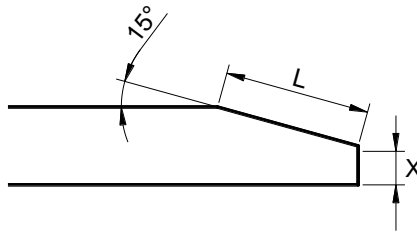
#### **Montaje De Tubos Con Anillos De Caucho**

Verificar la existencia del chaflán en el extremo espiga del tubo, este debe ser de 15° con la horizontal y es indicado para una buena y fácil inserción

En casos de tubos sin chaflán, por corte de ajuste o aprovechamiento de longitudes cortas, este puede efectuarse siguiendo el proceso.

- Corte de tubo a la longitud deseada en un plano perpendicular al eje del tubo.
- Prepare el chaflán según el esquema indicado con una escofina de grano fino a un ángulo de 15° con la horizontal.

El valor de X en el esquema siempre va a ser del 50% del espesor de la tubería



Afine la superficie del chaflán con una lija fina, para que la longitud del chaflán tenga la longitud especificada según norma ISO 4422 que se muestra en el cuadro

**Longitud De Chaflán (L) En mm**

| Ø mm | C-5   | C-7.5 | C-10  | C-15  |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 63   | 3.70  | 3.80  | 6.00  | 8.80  |
| 75   | 4.30  | 5.60  | 7.20  | 10.60 |
| 90   | 4.90  | 6.60  | 8.60  | 12.60 |
| 110  | 5.90  | 8.00  | 10.60 | 15.40 |
| 140  | 6.90  | 9.40  | 12.00 | 17.80 |
| 160  | 8.30  | 11.60 | 15.40 | 22.40 |
| 200  | 10.30 | 14.60 | 19.20 | 28.00 |
| 250  | 12.70 | 18.20 | 23.80 | 35.00 |
| 315  | 15.90 | 22.80 | 30.00 | 44.00 |
| 355  | 17.90 | 25.80 | 33.80 | 49.60 |
| 400  | 20.10 | 29.00 | 38.20 | 56.00 |

### Ensamble

El ensamble de un tubo a otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana con anillo de caucho

### Colocación del Anillo

Limpie cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho

Limpie el anillo de caucho, forme una U invertida con el mismo anillo e introdúzcalo con la parte más gruesa hacia el interior del tubo.

Asegúrese que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.

### Montaje del tubo

Es conveniente marcar en la espiga de los tubos, la profundidad de inserción.

Esta marca debe hacerse en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz de aprox. 10mm del fondo de la campana.

### **Profundidad De Inserción (Unión Flexible) - Para Largo De Tubo 6:00m**

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Inserte el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo, mientras que otra procede a empujar el tubo hasta el fondo retirando luego 10mm para que la unión opere también como junta de dilatación

Si la profundidad de inserción se ha marcado previamente, el tubo se introduce hasta la marca.

Los tubos menores de 110mm (4") pueden instalarse empleando fuerza manual; tubos de mayor diámetro pueden requerir ayuda mecánica.

Es importante observar que el tubo se inserte en una forma recta, el buen alineamiento de la tubería es esencial para facilitar el ensamble.

No utilice lubricantes no aprobados por el fabricante.

#### Sujeción de codos, derivaciones, etc.

Los cambios de dirección, reducciones, cruces, tees, codos, puntos muertos, etc., deben sujetarse por medio de bloques de concreto, dejando libres las uniones, para su fácil descubrimiento en caso de necesidad. Así mismo, las válvulas y grifos contra incendio deben quedar perfectamente ancladas.

Los bloques de anclaje de concreto se localizan entre el accesorio y la parte firme de la pared de la zanja. El concreto a emplearse será por 140 Kg./cm<sup>2</sup>. salvo especificación especial del Ingeniero de la obra. La dosificación del agua es la suficiente para que sea trabajable.

El diseño y cálculo de los bloques de anclaje es un trabajo que debe hacer el Ingeniero responsable de la obra.

El concreto no debe envolver totalmente el accesorio de PVC, con los cambios de presión interna ocurren variaciones en el diámetro que no se deben impedir, pues causarían esfuerzos cortantes innecesarios en la pared del tubo.

En caso de utilizar accesorios de PVC se debe de colocar un filtro asfáltico o un polietileno grueso entre la tubería o el accesorio y el concreto par impedir la abrasión.

### Deflexión De Tubería

La flexibilidad de los tubos de PVC-U permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante, no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3° y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20° C para tubos de 6m de largo.

**FLECHA MÁXIMA ADMISIBLE A 20° C PARA TUBOS DE 6m DE LARGO**

| DN       |                | Flecha máxima (h) |
|----------|----------------|-------------------|
| ISO (mm) | ITINTEC (pulg) | (cm)              |
| 40       | 1 ½            | 13                |
| 63       | 2              | 13                |
| 75       | 2 ½            | 12                |
| 90       | 3              | 11                |
| 110      | 4              | 10                |
| 140      | 5 ½            | 8                 |
| 160      | 6              | 6                 |
| 200      | 8              | 4                 |
| 250      | 10             | 3                 |
| 315      | 12             | 2                 |
| 355      | 14             | 1                 |
| 400      | 16             | 0.6               |

### **Método de Medición**

El suministro e instalación de tuberías, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos uniformemente alineadas y asentadas en el fondo de zanja, después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta y como se estipula en las presentes especificaciones.

### **Forma De Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc, y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **03.04.00. ACCESORIOS**

### **03.04.01. Suministro e Instalación de Accesorios P/Conex. Domic.**

#### **Generalidades**

En las tuberías y accesorios para las redes de distribución se emplearán unión flexible con anillo de caucho, los anillos cumplirán con la siguiente norma:

**Norma****Descripción**

NTP ISO 4633 Sellos de caucho, anillos de junta para tubería de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado.

El Contratista coordinará directamente con la oficina Zonal Chiclayo de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento por lo menos con 5 días de anticipación, para obtener la autorización y el corte del servicio de agua potable en la zona a empalmar.

**Carga Y Transporte, Recepción Manipuleo Y Descarga**

Todas las actividades previas a la puesta en obra de los accesorios no obrarán en perjuicio de la obra.

Sea que el proveedor asuma o no responsabilidad, si una pieza no es encontrada conforme tanto en su estado, calidad, tipo de unión, clase, dimensionamientos, etc podrá ser objeto de rechazo por el Ingeniero Supervisor. En tal sentido se recomienda al Contratista que asegure sus controles administrativos en los procedimientos de recepción de los materiales y que se sigan las recomendaciones del fabricante en todo lo concerniente a la carga y transporte, recepción, manipuleo y descarga de las tuberías y accesorios.

**Almacenaje**

Los accesorios y o piezas de PVC-U, que son complemento de la tubería, en general se despachan a granel, debiendo almacenarse en bodegas frescas o bajo techo hasta el momento de su utilización.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndoseles proteger de los rayos solares. Apártelos de los aceites, grasas y del calor excesivo. Si el almacenamiento ha de ser muy prolongado, este debe hacerse además en un lugar fresco.

**Descripción de los Trabajos****Instalación**

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo, de la zanja es necesario asegurarse:

- Que en el interior del accesorio y la tubería, no exista tierra, grava o piedras.
- Que no se presenten muestras de golpe o rajaduras.

El descenso de los accesorios de PVC-U a la zanja será efectuado manualmente.

## **Ensamble**

El ensamble de un tubo a otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana con anillo de caucho.

El trabajo debe ser hecho por obreros competentes, especializados en el ramo requerido.

## **Colocación del Anillo**

Limpie cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho

Limpie el anillo de caucho, forme una U invertida con el mismo anillo e introdúzcalo con la parte mas gruesa hacia el interior del accesorio.

Asegúrese que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Inserte el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo, mientras que otra procede a empujar el tubo hasta el fondo retirando luego 10mm para que la unión opere también como junta de dilatación

Si la profundidad de inserción se ha marcado previamente, el tubo se introduce hasta la marca.

Los tubos menores de 110mm (4") pueden instalarse empleando fuerza manual; tubos de mayor diámetro pueden requerir ayuda mecánica.

Es importante observar que el tubo se inserte en una forma recta, el buen alineamiento de la tubería es esencial para facilitar el ensamble.

No utilice lubricantes no aprobados por el fabricante.

## **Método de Medición**

Esta partida se mide por inserción de accesorio realizado, después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta, por unidad (Und).

## **Forma De Pago**

El pago se hará cuantificando la inserción de accesorios realizados al precio pactado en el contrato, por unidad.

### **03.05.00. PRUEBAS HIDRÁULICAS**

#### **03.05.01. Pruebas Hidráulicas y Desinfección Tub. 1/2" (12.5mm)**

##### **Generalidades**

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

##### **Descripción de los Trabajos**

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

##### **Prueba Hidráulica a zanja abierta**

- Para redes locales, por circuitos
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Parta líneas de impulsión, conducción por tramos de la misma clase de tubería.

##### **Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección**

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presentan en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá

Realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrán sub dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Empresa.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en parte alta alguna.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a los lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulso, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

La Empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

### **Pérdida De Agua Admisible**

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula.

$$F = (N \times D \times \sqrt{P}) / (410 \times 25)$$

Dónde:

F= pérdida total máxima en litros.

N= Número total de uniones.

D= Diámetro de la tubería en milímetros.

P= presión de pruebas en metros de agua.

En la tabla siguiente se establecen las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones.



**Pérdida Máxima de Agua en Litros en por Hora para cien uniones para  
Tubería de PVC-U Norma NTP ISO 4422**

| DIÁMETRO NOMINAL |     | PRESIÓN DE PRUEBA EN METROS |       |       |       |       |       |
|------------------|-----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mm               | plg | 44                          | 50    | 75    | 90    | 100   | 150   |
| 63               | 2   | 3.78                        | 4.03  | 4.93  | 5.41  | 5.70  | 6.98  |
| 75               | 2 ½ | 4.49                        | 4.79  | 5.86  | 6.42  | 6.77  | 8.29  |
| 90               | 3   | 5.40                        | 5.75  | 7.05  | 7.72  | 8.14  | 9.97  |
| 110              | 4   | 6.60                        | 7.04  | 8.62  | 9.44  | 9.95  | 12.19 |
| 140              | 5 ½ | 8.40                        | 8.95  | 10.97 | 12.01 | 12.66 | 15.51 |
| 160              | 6   | 9.60                        | 10.24 | 12.54 | 13.74 | 14.48 | 17.73 |
| 200              | 8   | 12.00                       | 12.79 | 15.66 | 17.16 | 18.09 | 22.15 |
| 250              | 10  | 15.00                       | 15.99 | 19.58 | 21.45 | 22.61 | 27.70 |
| 315              | 12  | 18.91                       | 20.16 | 24.69 | 27.04 | 28.51 | 34.91 |
| 355              | 14  | 21.30                       | 22.71 | 27.81 | 30.47 | 32.12 | 39.34 |
| 400              | 16  | 24.01                       | 25.59 | 31.35 | 34.34 | 36.20 | 44.33 |

Para diferente número de uniones multiplicar el valor de F por el factor N/100.  
Para las válvulas y grifos contra incendio se considerará la campana de empalme como una unión.

Factor de conversión de m.c.a a lbs/plg<sup>2</sup>

**Prueba Hidráulica A Zanja Abierta**

La presión de la prueba a zanja abierta, será de 1.2 de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y de aducción; y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitará la prueba en una sola vez, tanto para redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo al descubierto todas sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados, éstos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo más bajo la presión de prueba.

Durante la prueba se inspeccionarán todas las válvulas, piezas de unión de tuberías, accesorios, etc. que estén expuestas. Cualquier tubería, válvula, pieza de unión, que se encuentre defectuosa será removida y reemplazada por el Contratista.

No se permitirá que, durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas accesorias, etc.

Después que el tramo que se va a ser llenado lentamente con agua; y después que se haya expulsado todo el aire que pueda haber quedado en la tubería, se procederá a llevar la presión a lo especificado: y, una vez que se haya llegado a esta presión, se procederá a medir la probable fuga de agua.

Cuando se presenten tuberías nuevas que serán interconectadas a tuberías existentes, las pruebas hidráulicas de las tuberías nuevas se efectuarán por separado.

Si es necesario probar las tuberías existentes, estas se efectuarán a la presión de servicio, considerándose como presión de servicio 22 m.

### **Prueba Hidráulica a Zanja Con Relleno Compactado**

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanjas con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

### **Desinfección de las Líneas de Agua Potable**

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en las presentes Especificaciones. Con la aprobación del supervisor, la desinfección se podrá

realizar en conjunto con la prueba hidráulica a zanja con relleno compactado, si es que la línea va a ser de inmediato puesta en servicio.

Todas las tuberías nuevas y existentes; que se hayan cortado o disturbado de alguna manera, después de concluida su restauración necesaria y antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente

Especificación y en todo caso de acuerdo a los requerimientos que pueda señalar el Ministerio de Salud.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloruro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm. de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- c) Cloro líquido
- d) Compuestos de cloro disuelto con agua.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato clorinador de solución, o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea. Será preferible usar el aparato clorinador de solución.

El dosaje de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave "Corporation"

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio o similar y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de éstos productos, se usará una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$g = (C \times L) / (\% \text{ Clo.} \times 10)$$

De dónde:

g = gramos de Hipoclorito

C = p.p.m. o mgs. Por litro deseado

L = Litros de agua.

### **Reparación de Fugas**

Cuando se presenta fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Empresa.

### **Registro y Certificación de Pruebas**

El Ingeniero Residente deberá registrar en el cuaderno de obra, las características de los nuevos tramos probados: esquema, diámetros, longitudes, tipo de unión, clase de material, número de uniones, presión de prueba, pérdida de agua encontrada, etc. El supervisor extenderá el Certificado de prueba hidráulica realizada.

### **Método de Medición**

Las pruebas hidráulicas, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos y en las presentes especificaciones.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **03.06.00. MICROMEDICIÓN**

### **03.05.02. Suministro e Instalación de Caja Prefabricada P/Medidor de Agua**

#### **Descripción de los Trabajos**

#### **Caja de Medidor**

La caja del medidor, es una caja de concreto pre-fabricada de 0.40m. de ancho; 0.60m. de largo y 0.25m. de altura libre, la misma que va apoyada sobre una losa de concreto, y cumplirá con los requisitos de la N.T.P N° 334.081:1998

El marco y la tapa de la caja será termoplástica debiendo quedar perfectamente adosada al nivel proyectado de vereda.

Se debe tener en cuenta que la caja, se ubicará, en el espacio destinado a la vereda, con un retiro al eje del medidor de 0.75 m al límite de propiedad.

En pueblos jóvenes y asentamientos humanos en donde el ancho de las veredas es variable y solo en algunos lotes, la rotura de la vereda será hasta 0.05m alrededor de la caja, para facilitar la instalación de la misma y la reposición de la misma será hasta la caja porta medidor y terminado hasta el marco de la tapa de la caja porta medidor.

#### **Método de Medición**

La partida se medirá con el suministro de la caja porta medidor, correcta colocación de la tapa y marco termoplástica, y perfecto anclaje a la vereda, la unidad de medida será la unidad (Und.).

#### **Forma De Pago**

El pago se hará por Unidades (Und) según precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **03.05.03. Suministro e Instalación de Accesorios P/Medidor de Agua**

#### **Descripción de los Trabajos**

#### **Elementos de Control**

Para la colocación del medidor de consumo y el control del servicio, se necesitarán los siguientes elementos:

- (2) Uniones Presión Rosca.
- (2) Llaves de pas
- (2) Niples standard de acoplamiento de la llave de paso al medidor de consumo
- (1) Medidor de Caudal

La llave de paso debe tener rosca en ambos extremos y su diámetro será de acuerdo a la conexión en ejecución.

El niple de acoplamiento llevará rosca externa en un extremo y una pestaña en el otro que permita el uso, para el caso de conexiones de 1/2", o de una tuerca de 3/4", con un rebajo para su anclaje en la pestaña del niple y su correspondiente empaquetadura.

**Elementos de unión con la instalación interior.**

A fin de instalar una llave de control en la instalación interior, a partir del medidor se instalará una tubería de PVC  $\varnothing=1/2''$  clase 10 de una longitud de 1,00m aproximadamente en el interior de la propiedad.

**Método de Medición**

La instalación de las conexiones domiciliarias, se medirá en Unidades (Und), de acuerdo a las indicaciones, después de haber pasado la prueba hidráulica a zanja tapada y medidas señaladas en los planos y en las presentes especificaciones.

**Forma De Pago**

El pago se hará por Unidades (Und) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**04.00.00. REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO****04.01.00. OBRAS PRELIMINARES****04.01.01. Trazo y Replanteo P/Redes de Alcantarillado****Descripción de los Trabajos**

Antes del trazo y replanteo de los colectores y conexiones, el Contratista deberá coordinar con el Supervisor para la obtener la cota absoluta de referencia y luego proceder a instalar una red de BMs y marcas que permitan trazar las cotas de los buzones y gradientes de las tuberías.

El Contratista procederá al replanteo inicial, en base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, y de ser necesario efectuará los ajustes correspondientes a las condiciones encontradas en el terreno en la época de construcción. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso de construcción.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo,

referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control geométrico de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

**Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

**Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

El trazo debe estar de acuerdo a los planos y respetando un espacio mínimo entre el borde de propiedad y el borde de zanja previsto de 2.00 m

El trazo y replanteo iniciales comprende el alineamiento, gradientes, distancias y otros datos deberán ajustarse estrictamente a los planos y perfiles del proyecto oficial, se hará replanteo previa revisión de la nivelación de calles y verificación de los cálculos correspondientes. Cualquier modificación de los perfiles por exigirlo así, circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación del Ingeniero Supervisor. El trazo y replanteo inicial se valoriza con la instalación de la tubería.

#### **Método de Medición**

Se ha considerado como método de medición el metro lineal (ml) de ejecución, incluyendo el personal, equipo y herramientas que sean necesarios para la realización del trabajo.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total

por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **04.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **04.02.01. Excavación de Zanjas C/Equipo entre 1.50m a 3.00m, en Terreno Normal; a=1.00m**

##### **04.02.02. Excavación de Buzón Tipo A Ø Int. 1.50m; Prof.= 1.50 m Hasta 3.00 m** **Generalidades**

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la instalación de tubería con maquinaria, de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

No es conveniente efectuar apertura de zanjas con mucha anticipación al tendido de la tubería, para:

- Evitar posibles inundaciones.
- Reducir la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Evitar accidentes.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (Niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones y el ángulo de reposo del material) y su densidad a fin de concretar la adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En zonas con nivel freático alto o lluviosas, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes.

Asimismo, es posible el tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar una zanja inundada.

#### **Descripción de los Trabajos**

##### **Ancho de zanja y profundidad**

Debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.



La profundidad mínima de excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento de 1.00 m sobre los collares de las uniones.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 0.15m como mínimo y 0.30m como máximo entre la cara exterior de los collares y la pared de la zanja:

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se les dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el contratista podrá no realizar apuntalamiento o entibaciones si así lo autorizase expresamente el Supervisor; no lo eximirá de responsabilidad si ocasionara perjuicios, los cuales serían siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soporte que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser provistos, exigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo y poner en peligro la seguridad del personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Supervisor.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todos los conceptos, aceptables con fundación para recibir la tubería.

En caso de suelos inestables, éstos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con otro material, según lo determine el Supervisor y de acuerdo al mejor criterio de la práctica de la Ingeniería. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto. Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río, apisonando capas no mayores de 0.20m de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de la zanja tendrán buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, tales como cables subterráneos de líneas telefónicas de alimentación de fuerza eléctrica, etc. El contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

El último material que se va a excavar será movido con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja, la forma definitiva que se muestra en los dibujos y especificaciones en el momento en que se vayan a colocar los tubos, mampostería o estructuras.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.50 m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma, facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo.

Cuando el fondo de la zanja sea de roca se excavará hasta 0.15m por debajo del asiento del tubo y se rellenará luego con arena ú hormigón fino según lo indique el Supervisor. En el caso que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, la sobre-excavación que resulte se rellenara con un material adecuado aprobado por el Supervisor. Este relleno se hará a expensas del constructor, si la sobre-excavación se debió a su negligencia ú otra causa a él imputable.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, y será el único responsable por los daños en General.

No será abierto un tramo de zanja mientras no se cuente en la obra con la tubería necesaria.

### **Fondo de Zanja**

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias.

### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y en estas especificaciones.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario del presupuesto pactado, en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de la partida en mención.

#### **04.02.03. Refine y Nivelación de Fondo de Zanjas entre $1.50m < H \leq 3.00m$ , en Terreno Normal**

##### **Descripción de los Trabajos**

Para proceder a instalar las tuberías, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero supervisor.

##### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), de zanja suficientemente ancha y fondo regular y uniforme, libre de materiales sueltos según los planos y estas especificaciones.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **04.02.04. Cama de Apoyo C/Ripio, DE 1.50m Hasta 3.00m, $e=0.15m$ , en Terreno Normal, $a=1.00m$**

##### **Descripción de los Trabajos**

La cama de apoyo está constituida por material granular (ripió corriente, grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor.

Antes de colocar cualquier la tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 15 ó 20 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería, de acuerdo al ancho promedio de zanja a excavada.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (ripió corriente o arenilla, u otro material aprobado previamente por el Supervisor), y será bien apisonado con pisones mecánicos de peso aprobado para proveer un lecho uniforme a la tubería.

### **Cama de Estabilización**

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso bajo agua y teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavara hasta 0.20 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**04.02.05. Relleno Lateral C/Material D/Préstamo (Ripio) C/Equipo, de 1.50m a 3.00m, Terreno Normal a=1.00m**

**04.02.06. Relleno y Apisonado C/Equipo Hasta 0.30m S/Clave Tubo, de 1.50m a 3.00m, (ripio), Terreno Normal, a=1.00m**

**04.02.07. Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. (c/equipo1) capas @ 0.20m, de 1.50m a 3.00m, a=1,00m**

### **Generalidades**

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0,30m ó 0.40m, por encima de la clave del tubo, será de material selecto para terreno normal. Para otro tipo de terreno se usará una capa de material de préstamo (ripio corriente o arenilla) desde la cama de apoyo hasta la clave de la tubería y a partir de ésta hasta 0,15m ó 0.20m encima, el relleno será apisonado. Este relleno, se colocará en capas de 0,20m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado o mediante planchas compactadoras, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El relleno deberá seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible, los fines esenciales que deberán cumplir este relleno son proporcionar un lecho

para la tubería, proporcionar por encima de la tubería, una capa de material escogido que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores. Siempre que sea posible, se deberá utilizar el mismo material excavado para el relleno de la zanja.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en las definiciones del material seleccionado o selecto.

Cuando se haya utilizado tablestacado y arriostramiento se dejarán en el sitio suficientes travesaños entre la zanja, para prevenir el desmoronamiento de las paredes laterales durante la operación de relleno.

Tan pronto como sea practicable, el tablestacado y arriostramiento serán extraídos de la zanja.

Todo el material de relleno deberá tener la humedad óptima para ser colocado en la zanja.

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el CONTRATANTE (Supervisor). Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE (Supervisor) las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el CONTRATANTE. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Las pruebas de compactación en el terreno, se hará con muestras tomadas de los sitios convenientes. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros a fin de confirmar la compactación de cada

capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, esscarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán ejecutarse sin ningún costo adicional para el CONTRATANTE.

### **Definiciones**

Material seleccionado: Es todo material propio de la excavación, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos, raíces, madera o inapropiados.

### **Descripción de los Trabajos**

Las zanjas y excavaciones serán rellenadas a la superficie original del terreno o a tales elevaciones como puedan haberse mostrado u ordenado y en armonía a los requerimientos particulares aquí especificados utilizando material seleccionado adecuado provenientes de excavaciones y/o canteras. El relleno se comenzará previa aprobación del Supervisor, una vez comprobado el correcto resultado de las pruebas. En todos los rellenos, toda la basura y materia compresible o destructible que pueda causar posteriores asentamientos y toda la madera y arriostramiento serán extraídas del espacio de la excavación antes de que el relleno comience.

El relleno, a menos que se haya especificado de otra manera, será hecho de material selecto para relleno, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos o inapropiados.

### **Relleno de la Cama de Apoyo y Relleno Lateral**

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,20m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería. Todo el relleno será hecho de tal manera que no perturbe o dañe la tubería. El relleno colocado a una distancia de 30 centímetros de la tubería, no contendrá piedras con diámetros mayores de 2.5 centímetros.

### **Relleno con Material Granular**

El relleno hasta 0,30m. ó 0.40m., encima de la parte superior de las tuberías se efectuará con material granular (ripio corriente ó arenilla) y se deberá compactar por capas de 0,20m de espesor al 93% de su M.D.S., pudiéndose aceptar valores de hasta 90%, en capas de 0.20 m. de espesor como máximo.

### **Relleno con material seleccionado, propio de la excavación**

Se completará el relleno de la zanja con material propio seleccionado propio de la excavación. El relleno del material seleccionado se realizará a humedad óptima en capas de 0.20m de espesor máximo, al 93% de su máxima densidad seca, pudiendo aceptar valores de hasta 90%.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan, se debe obtener una densidad de relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698 ó AASHTO T - 180.

Cuando la excavación de zanjas incluya la rotura y reposición de pavimentos de concreto o asfalto, el relleno compactado de zanjas incluye suministro y compactación de una capa mínima de 0.30 m de afirmado.

### **Material de relleno, medidas especiales**

Cuando en opinión del Supervisor no se puede obtener suficiente material adecuado de las excavaciones para el relleno de las zanjas, podrá ordenar el Contratista cualquiera de lo siguiente:

- Efectuar el trabajo necesario para tamizar y obtener el material apropiado.
- Transportar material adecuado desde otras excavaciones.
- Traer material de canteras de préstamo adecuadas al tramo de zanja a ser rellenada.

### **Restablecimiento de la superficie en terrenos abiertos**

El contratista trabajará la superficie del área afectada hasta la profundidad de 0.30m como mínimo y reemplazará todo el material retirado incluyendo tierra de cultivo. El mismo que será distribuido y nivelado uniformemente en todo lo largo y ancho del área afectada, las zonas que hayan tenido vegetación serán sembradas o se transportará vegetación de simular calidad y serán cuidadas hasta que estén establecidas.

### **Método de Medición**

La partida se mide como zanja rellenada y compactada (pruebas de compactación aceptadas por el supervisor) hasta los niveles de la rasante en la vía según los planos y estas especificaciones en metros lineales.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por valorización de la partida, al precio pactado en el contrato, en metros lineales.

## **04.02.08. Eliminación de Material Excedente**

### **Descripción de los Trabajos**

Comprende la eliminación de todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.00m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma, facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo. El acarreo del material de desecho será llevado a botaderos debidamente autorizados

Todos los materiales que debe reponer el contratista por insuficiencia o deficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos a fin de que no resulten diferencias con el terminado no removido de las superficies inmediatas.

Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido, se ha roto o agrietado o se han formado cangrejas por debajo de él, deberá romperse o reconstruirse las partes dañadas. El contratista tomará en cuenta esta notación para la presentación de sus propuestas pues él representa un porcentaje que se agrega a la reposición de pavimentos.

El carguío de los materiales excedentes de obra se realizará con equipo mecánico (cargador frontal) o manualmente hacia los volquetes que van a realizar tal labor y se eliminará a una distancia no menor de 5.0Km de la zona de trabajos. Se cuidará que durante dicha operación no se deteriore ningún bien público, tales como: veredas, Hidrantes, piletas públicas, etc., cuya reposición será de exclusiva responsabilidad del Contratista.



Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte. Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentes y de atropellos. Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sean piedras, tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o tolva. Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas. El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

### **Método de Medición**

El Volumen de material excedente de excavaciones será igual al coeficiente de esponjamiento del material multiplicado por la diferencia entre el volumen de material excavado menos el volumen de material necesario para el relleno compactado, siendo su método de medición en metros cúbicos.

### **Forma de Pago**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor.

## **04.03.00. ENTIBADO DE ZANJAS**

### **04.03.01. Entibado de Zanjas P/Tub. entre 2.00m a 3.00m**

#### **Descripción de los trabajos**

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del CONTRATANTE (Supervisor), y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación del CONTRATANTE, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas.

La aprobación por parte del CONTRATANTE (Supervisor) no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc.

Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente con relleno Tipo 1 de acuerdo con las indicaciones del CONTRATANTE (Supervisor).

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
- Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.
- Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

Los entibados tienen que tener las condiciones de soportar tanto la carga muerta producida del empuje del terreno y del bulbo de presiones que ejercen las edificaciones adyacentes sobre el corte de la zanja.

El constructor debe planificar, programar y calcular dichos esfuerzos y consecuentemente la resistencia del entibado con la finalidad de darle seguridad a las cimentaciones adyacentes por tratarse de propiedad privada.

### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse la longitud en metros

lineales de las zonas que necesitan ser entibadas y tablestacados

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **04.04.00. TUBERÍAS**

### **04.04.01. Instalación de Tubería PVC-SN2 UF, Ø=110mm x 6.00m (S-25)**

#### **Descripción de los Trabajos**

La tubería que se instalaran será de PVC-U en cuanto a la calidad deberá cumplir con las normas NTP – ISO 4435 con los diámetros especificados en los planos y con el tipo especificado en el análisis de costo unitario.

#### **Nivelación y alineamiento.**

La instalación de un tramo (entre 02 buzones) se empezará por su parte externa inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección agua arriba.

El alineamiento se efectuará colocando cordones en la línea de clave de la tubería, los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel)

#### **Nipleria**

Todo el tramo será instalado con tubos completos a excepción del ingreso y salida de buzón en donde se instalará niples de 0.85 como máximo, anclados convenientemente al buzón.

#### **Pruebas de nivelación y alineamiento.**

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de regencia nivel.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo cuando:

- Para pendientes superiores a 10%, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. Medido entre 2 o más puntos.
- Para pendientes menores de 10%, el error máximo permisible no será mayor de la suma algebraica de +/- la pendiente (%) medida entre dos o más puntos.

En todo tramo de arranque, el recubrimiento del relleno será de 1,00 m como

mínimo, medido de clave de tubo a nivel de pavimento.

Sólo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3,00 m de ancho, en donde no exista circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0,60 m. En cualquier otro punto del tramo, el recubrimiento será igual o mayor a 1,00 m. Tales profundidades serán determinados por las pendientes de diseño del tramo o por las interferencias de los servicios existentes.

Las redes simplificadas, cuando van colocadas en las veredas y jardines, tendrán un recubrimiento mínimo de 0,50 m.

Las redes condominiales tendrán un recubrimiento mínimo de 0,30 m cuando van colocadas interiormente al lote.

En los puntos de cambio de diámetro de línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías; en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro en fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

Las uniones que juntarán las conexiones entre los tubos y su hermeticidad, serán del tipo elásticas (anillos de jebe). Las uniones elásticas, con anillo de jebe, se pueden emplear únicamente en tubos especialmente fabricados para este tipo de unión.

El procedimiento para su operación es el siguiente:

- Limpiar con un "waype" el interior de la campana y la espiga del tubo donde será introducido.
- Colocar el anillo de jebe donde se colocará la campana.
- Aplicar una pasta lubricante, proporcionada por el fabricante, o grasa vegetal, la aplicación se hará en la parte visible del anillo y de la espiga del tubo que se introducirá en la campana.
- Se deberá certificar que la espiga del tubo se encuentra encofrada e introducida en la campana, hasta tener la seguridad de que ha tocado el fondo y, posteriormente, retroceder un poco el tubo ( $\pm 1$  cm) para, de este modo, permitir eventuales dilataciones.

### **Método de Medición**

El suministro e instalación de tuberías, se medirá en metros lineales (ml), instalada y sometidas a pruebas hidráulicas, de nivelación y alineamiento con resultados aceptados por el supervisor.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) ejecutado según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc, y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **04.05.00. PRUEBAS HIDRÁULICAS**

### **04.05.01. Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC Ø=110mm**

#### **Descripción de los Trabajos**

Una vez terminado el tendido y ensamblado de la tubería entre buzones y antes de proceder al relleno de la zanja, es necesario verificar la calidad del trabajo e instalación.

#### **Métodos de Pruebas**

##### **Prueba de Alineamiento**

Todos los tramos serán inspeccionados visualmente para verificar la precisión del alineamiento y que la línea se encuentre libre de obstrucciones. El diámetro completo de la tubería deberá poder ser visto cuando se observe entre buzones consecutivos.

Esta prueba debe ser efectuada mediante el empleo de espejos colocados a 45° en el interior de los buzones.

##### **Prueba de Nivelación (Pendiente)**

Se efectuará nivelando los fondos terminados de los buzones y la clave de la tubería cada 10 mts.

##### **Prueba de Deflexión**

Se verificará en todos los tramos que la deflexión en la tubería instalada no supere el nivel máximo permisible del 7.5% del diámetro interno del tubo (consultar la Norma Técnica Nacional al respecto).

Para la verificación de esta prueba se hará pasar una “bola” de madera compacta o un “mandril” (cilindro metálico de 30 cm de largo) con un diámetro equivalente al 92.5% del diámetro interno del tubo, la misma que deberá rodar libremente en el interior del tubo o deslizarse al ser tirado por medio de un cable desde el buzón extremo, en el caso del cilindro metálico.

Una vez constatado el correcto resultado de las pruebas, se podrá proceder al relleno de la zanja

### **Prueba de Filtración**

Se procederá llenando con agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 m. bajo nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón agua abajo.

El tramo permanecerá con agua 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para la prueba a zanja abierta el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones completamente cubiertas así mismo no deben ejecutarse los anclajes en los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizado la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliario.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de agua pérdida no sobre pasará lo establecido en la siguiente tabla, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes y colocación de dados de concreto, efectuándose la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea recepcionadas por la empresa.

### **Pérdida Admisible de Agua en las Pruebas de Filtración e Infiltración**

| <b>Diámetro del tubo</b> | <b>Filtración o infiltración<br/>admisible en<br/>cm<sup>3</sup> / min / ml.</b> |
|--------------------------|--|
| 110mm                    | 16   |
| 160mm                    | 20   |
| 200mm                    | 25   |
| 250mm                    | 32   |
| 315mm                    | 38   |
| 355mm                    | 44   |
| 400mm                    | 50   |
| 450mm                    | 57   |
| 500mm                    | 67   |
| 560mm                    | 72   |
| 630mm                    | 76   |

### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el avance por metro lineal.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) ejecutado según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **04.06.00. BUZONES**

**04.06.01. Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int. Prof. hasta=1.50m, f'c=210Kg/cm<sup>2</sup>.**

**04.06.02. Buzón Tipo "A" Ø Int. 1.20m I/Tarrajeo Int., entre 1.50m a 2.00m, f'c=210Kg/cm<sup>2</sup>.**

El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería, se dejarán las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.

### **Descripción de los Trabajos**

Los buzones TIPO I y II standard, tendrán 1,20m de diámetro interior terminado (tarrajeado), los muros serán de concreto f'c=280 Kg/cm<sup>2</sup>, sin armadura y de 0,15m de espesor, el fondo será de 0,20m de espesor y de concreto de f'c=280 Kg/cm<sup>2</sup>, sin armadura, la losa de techo será de 0.20m de espesor y de concreto armado de f'c=280 Kg/cm<sup>2</sup> según detalle en planos, la cual tendrá una abertura circular de 0,60m de diámetro en la cual encajara un marco de fierro y tapa de concreto prefabricada.

En suelos saturados de agua o en los que a juicio del Supervisor crea necesario, el fondo será de concreto armado, así también los muros.

El proceso de llenado de un buzón es: primero los fondos y luego los muros y nunca en forma inversa.

Sobre el fondo se construirán las medias cañas o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas del buzón. Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón, su sección será semicircular en la parte inferior y luego las



paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20% hacia el o los ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo con la dirección del escurrimiento. Estas medias cañas serán de concreto de resistencia  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ .

Para diámetros grandes y secciones especiales o cuando se prevén disturbios en el régimen hidráulico por motivos de fuertes pendientes, curvas bruscas, etc. se sustituirán las bases por la estructura especial para empalmes.

Las superficies interiores de muros y losa de fondo serán tarrajeadas:

- Con mezcla 1:5 cemento arena de  $\frac{1}{2}$ " de espesor acabado rayado.
- Máximo a las 24 horas con mezcla 1:3 de  $\frac{1}{2}$  cm de espesor y acabado pulido.

En el caso que el buzón este sumergido en la napa freática se deberá usar aditivos impermeabilizantes en la mezcla de cemento arena (tarrajeo) en la dosificación del fabricante.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel se deberá colocar caídas especiales. Cuando sean de mas de 1,00m de altura tendrán que proyectarse con un ramal vertical de caída.

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el avance de buzón terminado por unidad (und). Considerándose terminado a aquel buzón con el tarrajeo correspondiente, y demás consideraciones que señalen los planos y las presentes especificaciones.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por unidad (und) construida según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **04.07.00. BUZONES**

#### **04.07.01. Empalme a Buzón y Construcción de Dado D/Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$**

##### **Descripción de los Trabajos**

Antes de iniciar la instalación de la línea de tubería de PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del

tramo a instalar están desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado de PVC.

A efectos de conectar la línea de tubería de PVC-U con el Buzón de concreto se empleará un niple PVC-U del mismo diámetro de la tubería y de longitud entre 0,75 y 1,00m., con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del Buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC-U y el mortero.

Seguidamente ubicamos el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándole una pendiente adecuada, verificándola con el nivel de mano y alineando el niple en dirección del otro buzón extremo.

Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del niple.

A continuación, se procede al tendido y ensamblaje de la tubería, controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea.

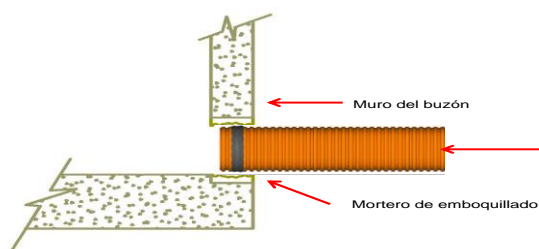
Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos Buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse por unidad (Und), por buzón empalmado correctamente y después de haberse realizado la prueba hidráulica, y aceptado por el contratista.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por unidad (Und) construida según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.



## **05.00.00. BUZONES**

### **05.01.00. OBRAS PRELIMINARES**

#### **05.01.01. Trazo y Replanteo para Instalación de Conexiones Domiciliarias**

##### **Generalidades**

Las cajas de registro para las conexiones domiciliarias cumplirán con la norma:

| <b>Norma</b>       | <b>Descripción</b>                              |
|--------------------|---|
| NTP 334.081 (1998) | Caja de registro para desagüe                   |
| NTP 334.085 (1998) | Marco y tapa de concreto para caja de registro. |

Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán un pendiente uniforme mínimo entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15‰ (quince por mil).

##### **Componentes**

Los componentes de la conexión domiciliar de desagüe son:

- Caja de registro
- Tubería de descarga
- Elemento de empotramiento

##### **Caja de registro**

Las dimensiones interiores de estas cajas serán de 0.40 x 0.60 x 0.30 m.

El acabado interior de la caja de registro deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3 (cemento-arena).

El marco y la tapa para la caja de registro serán de concreto.

##### **Tubería de descarga**

Comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

La tubería de descarga será de PVC-U de 160mm de diámetro, espiga y campana. La unión será con anillo de jebe. El extremo del tubo, que forma la boca de salida de la conducción, deberá protegerse con una rejilla fabricada con varilla de 3/8" cada 2" entre ejes.

La tubería irá apoyada sobre una cama de apoyo de 0.15m de espesor, constituido por material granular: arenilla.

##### **Elemento de empotramiento**

El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre ésta; para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de Plantillas Metálicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado mediante un dado de concreto según plano antes de la prueba hidráulica

### **INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS**

#### **Procedimiento para instalar Silla Tee con pegamento**

1. Coloque la silla sobre la tubería y trace el contorno del hueco. Trace el contorno de la silla. Utilice preferiblemente un marcador.



2. Perfore la tubería utilizando una sierra de copa de 6" o 4" según corresponda. La otra opción más práctica de perforar la tubería es empleando un serrucho de punta.

❖ Cuando realice cortes, NUNCA golpee la superficie interior del tubo con la punta del serrucho.



3. Con una de sierra remueva la rebaba producto de la perforación.



4. Con la ayuda de una espátula, aplique cemento disolvente hasta cubrir las crestas de las corrugas. De igual manera realice la operación aplicando soldadura en la SILLA TEE de base corrugada.



5. Rápidamente coloque la cachimba sobre el lomo de la tubería, antes que fragüe el pegamento.



6. Se coloca alambre de negro N° 16 de 4 hebras en los extremos de la silla, se ajusta o entortola firmemente con la ayuda de un martillo. Será necesario colocar un tercer alambre para garantizar la hermeticidad.



## **05.02.00. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **05.02.01. Excavación de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a= 0.60 m**

#### **Generalidades**

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la instalación de tubería con maquinaria, de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

No es conveniente efectuar apertura de zanjas con mucha anticipación al tendido de la tubería, para:

- Evitar posibles inundaciones.
- Reducir la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Evitar accidentes.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (Niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones y el ángulo de reposo del material) y su densidad a fin de concretar la adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En zonas con nivel freático alto o lluviosas, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes.

Asimismo, es posible el tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel freático o recuperar una zanja inundada.

#### **Descripción de los Trabajos**

##### **Ancho de zanja y profundidad**

Debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

La profundidad mínima de excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento de 1.00 m sobre los collares de las uniones.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 0.15m como mínimo y 0.30m como máximo entre la cara exterior de los collares y la pared de la zanja:

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se les dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el contratista podrá no realizar apuntalamiento o entibaciones si así lo autorizase expresamente el Supervisor; no lo eximirá de responsabilidad si ocasionara perjuicios, los cuales serán siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soporte que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser provistos, exigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo y poner en peligro la seguridad del personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Supervisor.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todos los conceptos, aceptables con fundación para recibir la tubería.

En caso de suelos inestables, éstos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con otro material, según lo determine el Supervisor y de acuerdo al mejor criterio de la práctica de la Ingeniería. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto. Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río, apisonando capas no mayores de 0.20m de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de la zanja tendrán buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, tales como cables subterráneos de líneas telefónicas de alimentación de fuerza eléctrica, etc. El contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

El último material que se va a excavar será movido con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja, la forma definitiva que se muestra en los dibujos y especificaciones en el momento en que se vayan a colocar los tubos, mampostería o estructuras.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.50 m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma,

facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo.

Cuando el fondo de la zanja sea de roca se excavará hasta 0.15m por debajo del asiento del tubo y se rellenará luego con arena ú hormigón fino según lo indique el Supervisor. En el caso que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, la sobre-excavación que resulte se rellenara con un material adecuado aprobado por el Supervisor. Este relleno se hará a expensas del constructor, si la sobre-excavación se debió a su negligencia ú otra causa a él imputable.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, y será el único responsable por los daños en General.

No será abierto un tramo de zanja mientras no se cuente en la obra con la tubería necesaria.

#### **Fondo de Zanja**

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias.

#### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y en estas especificaciones.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario del presupuesto pactado, en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de la partida en mención.

### **05.02.02. Refine y Nivelación de fondo de Zanjas P/Conex. Domiciliarias a=0.60m**

#### **Descripción de los Trabajos**

Para proceder a instalar las tuberías, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan



contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero supervisor.

#### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), de zanja suficientemente ancha y fondo regular y uniforme, libre de materiales sueltos según los planos y estas especificaciones.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **05.02.03. Cama de Apoyo P/Conex. Domiciliarias, C/Arenilla, a=0.60m, e=0.15m**

#### **Descripción de los Trabajos**

La cama de apoyo está constituida por material granular (ripió corriente, grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor.

Antes de colocar cualquier la tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 15 ó 20 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería, de acuerdo al ancho promedio de zanja a excavada.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (ripió corriente o arenilla, u otro material aprobado previamente por el Supervisor), y será bien apisonado con pisones mecánicos de peso aprobado para proveer un lecho uniforme a la tubería.

#### **Cama de Estabilización**

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso bajo agua y teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavará hasta 0.20 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

### **Método de Medición**

Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **05.02.04. Relleno y Apisonado C/Mat. D/Préstamo P/Conex. Domic., hasta 0.30m S/Clave de Tub., a=0.60m.**

#### **05.02.05. Relleno y Compactación C/Mat. Propio Selecc. P/Conex. Domic., a=0.60m**

### **Generalidades**

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0,30m ó 0.40m, por encima de la clave del tubo, será de material selecto para terreno normal. Para otro tipo de terreno se usará una capa de material de préstamo (ripió corriente o arenilla) desde la cama de apoyo hasta la clave de la tubería y a partir de ésta hasta 0,15m ó 0.20m encima, el relleno será apisonado. Este relleno, se colocará en capas de 0,20m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado o mediante planchas compactadoras, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El relleno deberá seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible, los fines esenciales que deberán cumplir este relleno son proporcionar un lecho para la tubería, proporcionar por encima de la tubería, una capa de material escogido que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores. Siempre que sea posible, se deberá utilizar el mismo material excavado para el relleno de la zanja.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en las definiciones del material seleccionado o selecto.

Cuando se haya utilizado tablestacado y arriostramiento se dejarán en el sitio suficientes travesaños entre la zanja, para prevenir el desmoronamiento de las paredes laterales durante la operación de relleno.

Tan pronto como sea practicable, el tablestacado y arriostramiento serán extraídos de la zanja.

Todo el material de relleno deberá tener la humedad óptima para ser colocado en la zanja.

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el CONTRATANTE (Supervisor). Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE (Supervisor) las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el CONTRATANTE. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones. Las pruebas de compactación en el terreno, se hará con muestras tomadas de los sitios convenientes. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros a fin de confirmar la compactación de cada capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán ejecutarse sin ningún costo adicional para el CONTRATANTE.

## **Definiciones**

Material seleccionado: Es todo material propio de la excavación, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos, raíces, madera o inapropiados.

## **Descripción de los Trabajos**

Las zanjas y excavaciones serán rellenas a la superficie original del terreno o a tales elevaciones como puedan haberse mostrado u ordenado y en armonía a los requerimientos particulares aquí especificados utilizando material seleccionado adecuado provenientes de excavaciones y/o canteras. El relleno se comenzará previa aprobación del Supervisor, una vez comprobado el correcto resultado de las pruebas. En todos los rellenos, toda la basura y materia compresible o destructible que pueda causar posteriores asentamientos y toda la madera y arriostamiento serán extraídas del espacio de la excavación antes de que le relleno comience.

El relleno, a menos que se haya especificado de otra manera, será hecho de material selecto para relleno, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos o inapropiados.

### **Relleno de la Cama de Apoyo y Relleno Lateral**

El relleno bajo y alrededor de la tubería se efectuará con material granular (grava, gravilla, confitillo, arena gruesa o arenilla) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,20m. de espesor compactadas al 95% de su Máxima Densidad Seca (M.D.S), pudiéndose aceptar valores de hasta 93%, para evitar desplazamientos laterales de la tubería. Todo el relleno será hecho de tal manera que no perturbe o dañe la tubería. El relleno colocado a una distancia de 30 centímetros de la tubería, no contendrá piedras con diámetros mayores de 2.5 centímetros.

### **Relleno con Material Granular**

El relleno hasta 0,30m. ó 0.40m., encima de la parte superior de las tuberías se efectuará con material granular (ripio corriente ó arenilla) y se deberá compactar por capas de 0,20m de espesor al 93% de su M.D.S., pudiéndose aceptar valores de hasta 90%, en capas de 0.20 m. de espesor como máximo.

### **Relleno con material seleccionado, propio de la excavación**

Se completará el relleno de la zanja con material propio seleccionado propio de la excavación. El relleno del material seleccionado se realizará a humedad óptima en capas de 0.20m de espesor máximo, al 93% de su máxima densidad seca, pudiendo aceptar valores de hasta 90%.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan, se debe obtener una densidad de relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698 ó AASHTO T - 180.

Cuando la excavación de zanjas incluya la rotura y reposición de pavimentos de concreto o asfalto, el relleno compactado de zanjas incluye suministro y compactación de una capa mínima de 0.30 m de afirmado.

#### **Material de relleno, medidas especiales**

Cuando en opinión del Supervisor no se puede obtener suficiente material adecuado de las excavaciones para el relleno de las zanjas, podrá ordenar el Contratista cualquiera de lo siguiente:

- Efectuar el trabajo necesario para tamizar y obtener el material apropiado.
- Transportar material adecuado desde otras excavaciones.
- Traer material de canteras de préstamo adecuadas al tramo de zanja a ser rellenada.

#### **Restablecimiento de la superficie en terrenos abiertos**

El contratista trabajará la superficie del área afectada hasta la profundidad de 0.30m como mínimo y remplazará todo el material retirado incluyendo tierra de cultivo. El mismo que será distribuido y nivelado uniformemente en todo lo largo y ancho del área afectada, las zonas que hayan tenido vegetación serán resembradas o se transportará vegetación de simular calidad y serán cuidadas hasta que estén establecidas.

#### **Método de Medición**

La partida se mide como zanja rellenada y compactada (pruebas de compactación aceptadas por el supervisor) hasta los niveles de la rasante en la vía según los planos y estas especificaciones en metros lineales.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por valorización de la partida, al precio pactado en el contrato, en metros lineales.

#### **05.02.06. Eliminación de Material Excedente Dist. min = 5.0Km**

##### **Descripción de los Trabajos**

Comprende la eliminación de todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.00m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma, facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo. El acarreo del material de desecho será llevado a botaderos debidamente autorizados

Todos los materiales que debe reponer el contratista por insuficiencia o deficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos a fin de que no resulten diferencias con el terminado no removido de las superficies inmediatas.

Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido, se ha roto o agrietado o se han formado cangrejeras por debajo de él, deberá romperse o reconstruirse las partes dañadas. El contratista tomará en cuenta esta notación para la presentación de sus propuestas pues él representa un porcentaje que se agrega a la reposición de pavimentos.

El carguío de los materiales excedentes de obra se realizará con equipo mecánico (cargador frontal) o manualmente hacia los volquetes que van a realizar tal labor y se eliminará a una distancia no menor de 5.0Km de la zona de trabajos. Se cuidará que durante dicha operación no se deteriore ningún bien público, tales como: veredas, Hidrantes, piletas públicas, etc., cuya reposición será de exclusiva responsabilidad del Contratista.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías

empleadas para el transporte. Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentes y de atropellos. Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sean piedras, tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o tolva. Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento. El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas. El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua. Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

### **Método de Medición**

El Volumen de material excedente de excavaciones será igual al coeficiente de esponjamiento del material multiplicado por la diferencia entre el volumen de material excavado menos el volumen de material necesario para el relleno compactado, siendo su método de medición en metros cúbicos.

### **Forma de Pago**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor.

## **05.03.00. TUBERÍAS**

### **05.03.01. Instalación de Tubería PVC-SN2 UF, Ø=110mm x 6.00m (S-25)**

#### **Descripción de los Trabajos**

Comprende el suministro e instalación de tubería PVC-U Ø110mm desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio. La tubería de descarga será de PVC de 110mm de diámetro, espiga y campana. La unión será con adhesivo para conferirle hermeticidad al sistema. El extremo del tubo, que forma la boca de salida de la conducción, deberá protegerse con una rejilla fabricada con varilla de 3/8" cada 2" entre ejes.

#### **Método de Instalación**

Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán un pendiente uniforme mínimo entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15‰ (quince por mil).

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse de acuerdo a la geometría lineal de las zanjas por metro lineal (ml), después de haberse realizado la prueba hidráulica y quedado aprobado por el supervisor.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.



## **05.04.00. PRUEBAS HIDRÁULICAS**

### **05.04.01. Doble Prueba Hidráulica P/Tub. PVC Ø=110mm**

#### **Descripción de los Trabajos**

Una vez terminado el tendido y ensamblado de la tubería entre buzones y antes de proceder al relleno de la zanja, es necesario verificar la calidad del trabajo e instalación.

#### **Métodos de Pruebas**

- **Prueba de Alineamiento**

Todos los tramos serán inspeccionados visualmente para verificar la precisión del alineamiento y que la línea se encuentre libre de obstrucciones. El diámetro completo de la tubería deberá poder ser visto cuando se observe entre buzones consecutivos.

Esta prueba debe ser efectuada mediante el empleo de espejos colocados a 45° en el interior de los buzones.

- **Prueba de Nivelación (Pendiente)**

Se efectuará nivelando los fondos terminados de los buzones y la clave de la tubería cada 10 mts.

- **Prueba de Deflexión**

Se verificará en todos los tramos que la deflexión en la tubería instalada no supere el nivel máximo permisible del 7.5% del diámetro interno del tubo (consultar la Norma Técnica Nacional al respecto).

Para la verificación de esta prueba se hará pasar una “bola” de madera compacta o un “mandril” (cilindro metálico de 30 cm de largo) con un diámetro equivalente al 92.5% del diámetro interno del tubo, la misma que deberá rodar libremente en el interior del tubo o deslizarse al ser tirado por medio de un cable desde el buzón extremo, en el caso del cilindro metálico.

Una vez constatado el correcto resultado de las pruebas, se podrá proceder al relleno de la zanja

- **Prueba de Filtración**

Se procederá llenando con agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 m. bajo nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón agua abajo.

El tramo permanecerá con agua 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para la prueba a zanja abierta el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones completamente cubiertas así mismo no deben ejecutarse los anclajes en los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizado la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliario.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de agua pérdida no sobre pasará lo establecido en la siguiente tabla, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes y colocación de dados de concreto, efectuándose la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea recepcionadas por la empresa.

#### **Pérdida Admisible de Agua en las Pruebas de Filtración e Infiltración**

| <b>Diámetro del tubo</b> | <b>Filtración o infiltración<br/>admisible en<br/>cm<sup>3</sup> / min / ml.</b> |
|--------------------------|--|
| 110mm                    | 16   |
| 160mm                    | 20   |
| 200mm                    | 25   |
| 250mm                    | 32   |
| 315mm                    | 38   |
| 355mm                    | 44   |
| 400mm                    | 50   |
| 450mm                    | 57   |
| 500mm                    | 67   |
| 560mm                    | 72   |
| 630mm                    | 76   |

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el avance por metro lineal.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por metro lineal (ml) ejecutado según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **05.05.00. CAJAS Y EMPALMES**

### **05.05.01. Suministro e Instalación de Caja y Tapa de Registro Prefabricada**

#### **Descripción de los Trabajos**

Dentro de la ejecución de los trabajos pertenecientes a esta partida se comprende el trabajo de suministro e instalación de la caja de registro y la tapa de registro pre-fabricada.

Las cajas de registro serán de 3 cuerpos pre-fabricadas de concreto simple que cumplan con las normas ITINTEC.

Estas cajas constan de:

- Base de 0.40 x 0.30 x 0.70 m.
- Cuerpo de 0.40 x 0.30 x 0.70 m.
- Marco y Tapa de 0.45 x 0.147 x 0.70 m.
- El acabado interior de la caja de registro deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.
- El marco y tapa para la caja de registro serán de concreto.

#### **Método de Medición**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse por unidad (Und), instalada la caja con su respectiva tapa y aprobada por el supervisor.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará cuantificando las cajas de registro con sus respectivas tapas instaladas al precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **05.05.02. Empalme de conexiones Domiciliarias de PVC a Colector Ø=250mm PVC**

#### **Inc./Dado de Concreto**

#### **Descripción de los Trabajos**

El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre ésta; para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de plantillas metálicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado con pegamento para tuberías PVC-U antes de la prueba hidráulica, para después unirlo con un dado de concreto simple al caso de la verificación óptima de las pruebas hidráulicas.

**Método de Medición**

Esta partida se mide por empalme realizado, previamente aprobado por el Supervisor, por unidad (Und).

**Forma de Pago**

El pago se hará cuantificando los empalmes realizados al precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

*Anexo 6*  
*Presupuesto*

## Presupuesto

|                |                                   |   |  |          |            |
|----------------|-----------------------------------|---|--|----------|------------|
| Presupuesto    | 0601001                           | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |  |          |            |
| Subpresupuesto | 001                               | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |  |          |            |
| Cliente        | TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA |   |  | Costo al | 05/12/2019 |
| Lugar          | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL  |   |  |          |            |

| Item     | Descripción  | Und. | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.      |
|----------|--|------|----------|------------|------------------|
| 01       | <b>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>  |      |          |            | <b>59,091.39</b> |
| 01.01    | <b>OBRAS PROVISIONALES</b>   |      |          |            | <b>15,949.71</b> |
| 01.01.01 | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M                                  | und  | 1.00     | 1,167.57   | 1,167.57         |
| 01.01.02 | CASETA DE GUARDIAÍA Y ALMACEN GENERAL  | m2   | 75.00    | 92.84      | 6,963.00         |
| 01.01.03 | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                           | glb  | 1.00     | 7,819.14   | 7,819.14         |
| 01.02    | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>   |      |          |            | <b>10,501.68</b> |
| 01.02.01 | SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE OBRA  | mes  | 6.00     | 1,750.28   | 10,501.68        |
| 01.03    | <b>MEDIDAS DE MITIGACION EN IMPACTO AMBIENTAL</b>                                  |      |          |            | <b>17,640.00</b> |
| 01.03.01 | MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN IMPACTOS NEGATIVOS  | mes  | 6.00     | 2,940.00   | 17,640.00        |
| 01.04    | <b>EDUCACION SANITARIA</b>   |      |          |            | <b>15,000.00</b> |
| 01.04.01 | CAPACITACIÓN SANITARIA   | mes  | 6.00     | 2,500.00   | 15,000.00        |
| 02       | <b>REDES DE AGUA POTABLE</b>   |      |          |            | <b>90,475.05</b> |
| 02.01    | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>3,238.21</b>  |
| 02.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE AGUA  | m    | 1,635.46 | 1.98       | 3,238.21         |
| 02.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |          |            | <b>63,161.40</b> |
| 02.02.01 | EXCAVACIÓN A MAQUINA DE ZANJAS P/TUB.; H=1.20M                                     | m    | 1,635.46 | 5.84       | 9,551.09         |
| 02.02.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS P/TUB  | m    | 1,635.46 | 4.64       | 7,588.53         |
| 02.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M P/TUB.  | m    | 1,635.46 | 5.91       | 9,665.57         |
| 02.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO; LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M.              | m    | 1,635.46 | 10.89      | 17,810.16        |
| 02.02.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL C/MATERIAL PROPIO SELECC., P/TUB.                    | m    | 1,635.46 | 8.01       | 13,100.03        |
| 02.02.06 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN. = 5.0KM.                              | m3   | 408.86   | 13.32      | 5,446.02         |
| 02.03    | <b>TUBERIAS</b>  |      |          |            | <b>16,849.88</b> |
| 02.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PCV-SAP; Ø2"; C-7.5                           | m    | 241.01   | 11.65      | 2,807.77         |
| 02.03.02 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PCV-SAP; Ø1"; C-7.5                           | m    | 1,394.45 | 10.07      | 14,042.11        |
| 02.04    | <b>ACCESORIOS</b>  |      |          |            | <b>1,808.64</b>  |
| 02.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TEE DE PVC-SAP                                       | und  | 19.00    | 66.80      | 1,269.20         |
| 02.04.02 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE REDUCCIONES DE PVC-SAP                               | und  | 5.00     | 79.22      | 396.10           |
| 02.04.03 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TAPON DE PVC-SAP                                     | und  | 3.00     | 47.78      | 143.34           |
| 02.05    | <b>VALVULAS COMPUERTAS</b>   |      |          |            | <b>1,271.15</b>  |
| 02.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VÁLVULAS COMPUERTA Ø2", INCL. CAJA DE PROTECCIÓN     | und  | 1.00     | 318.07     | 318.07           |
| 02.05.02 | SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VALVULAS COMPUERTA Ø1", INCL. CAJA DE PROTECCIÓN     | und  | 4.00     | 238.27     | 953.08           |
| 02.06    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>   |      |          |            | <b>3,892.39</b>  |
| 02.06.01 | PRUEBAS HIDRÁULICA Y DESINFECCION DE TUBERÍA PVC-SAP                               | m    | 1,635.46 | 2.38       | 3,892.39         |
| 02.07    | <b>EMPALME</b>   |      |          |            | <b>253.38</b>    |
| 02.07.01 | EMPALME A RED DE AGUA EXISTENTE  | und  | 1.00     | 253.38     | 253.38           |
| 03       | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>                                    |      |          |            | <b>70,092.45</b> |
| 03.01    | <b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>1,216.74</b>  |
| 03.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS                     | m    | 695.28   | 1.75       | 1,216.74         |
| 03.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |      |          |            | <b>17,593.29</b> |
| 03.02.01 | EXCAVACIÓN MANUAL P/TUB. Ø=1/2" A= 0.40 M, H=1.20M P/CONEXIONES DOMICILIARIAS      | m    | 695.28   | 7.09       | 4,929.54         |
| 03.02.02 | REFINE Y CONFORMACIÓN D/FONDO DIZANJA P/TUB Ø½"                                    | m    | 695.28   | 1.51       | 1,049.87         |
| 03.02.03 | CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M, P/TUB. Ø=1/2" P/CONEXIONES DOMICILIARIAS     | m    | 695.28   | 3.00       | 2,085.84         |
| 03.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL S/CLAVE TUB. 0.30, P/C.D. | m    | 695.28   | 6.29       | 4,373.31         |
| 03.02.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECCIONADO P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMIC.      | m    | 695.28   | 4.75       | 3,302.58         |
| 03.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM                                | m3   | 139.05   | 13.32      | 1,852.15         |
| 03.03    | <b>TUBERIA Y PRUEBA HIDRAULICA</b>   |      |          |            | <b>2,058.03</b>  |
| 03.03.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø=1/2", C-10 P/CONEXIONES DOMICILIARIAS    | m    | 695.28   | 2.96       | 2,058.03         |

## Presupuesto

|                |                                   |   |  |          |            |
|----------------|-----------------------------------|---|--|----------|------------|
| Presupuesto    | 0601001                           | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |  |          |            |
| Subpresupuesto | 001                               | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |  |          |            |
| Cliente        | TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA |   |  | Costo al | 05/12/2019 |
| Lugar          | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL  |   |  |          |            |

| Item     | Descripción   | Und. | Metrado  | Precio S/. | Parcial S/.       |
|----------|---|------|----------|------------|-------------------|
| 03.04    | <b>ACCESORIOS</b>   |      |          |            | <b>8,917.00</b>   |
| 03.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/CONEX. DOMIC.  | und  | 148.00   | 60.25      | 8,917.00          |
| 03.05    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>1,202.83</b>   |
| 03.05.01 | PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCION TUB. 1/2" (12.5MM)   | m    | 695.28   | 1.73       | 1,202.83          |
| 03.06    | <b>MICROMEDICION</b>  |      |          |            | <b>39,104.56</b>  |
| 03.06.01 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA PREFABRICADA P/MEDIDRO DE AGUA   | und  | 148.00   | 154.09     | 22,805.32         |
| 03.06.02 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA  | und  | 148.00   | 110.13     | 16,299.24         |
| 04       | <b>REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>  |      |          |            | <b>310,907.75</b> |
| 04.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>2,968.38</b>   |
| 04.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE ALCANTARILLADO   | m    | 1,546.03 | 1.92       | 2,968.38          |
| 04.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |      |          |            | <b>208,348.49</b> |
| 04.02.01 | EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50M A 3.00M, EN TERRENO NORMAL; A=1.00M                             | m    | 1,546.03 | 18.69      | 28,895.30         |
| 04.02.02 | EXCAVACIÓN DE BUZON TIPO A ØINT. 1.50M; PROF.= 1.50 M HASTA 3.00 M.                                       | m3   | 71.89    | 45.41      | 3,264.52          |
| 04.02.03 | REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50M<H<=3.00M, EN TERRENO NORMAL                            | m    | 1,546.03 | 2.84       | 4,390.73          |
| 04.02.04 | CAMA DE APOYO C/RIPIO, DE 1.50M HASTA 3.00M, E=0.15M, EN TERRENO NORMAL, A=1.00M                          | m    | 1,546.03 | 15.51      | 23,978.93         |
| 04.02.05 | RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø½" P/TUB Ø 200mm   | m    | 1,546.03 | 15.83      | 24,473.65         |
| 04.02.06 | RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO (RIPIO) C/EQUIPO, DE 1.50M A 3.00M, TERRENO NORMAL A=1.00M          | m    | 1,546.03 | 23.83      | 36,841.89         |
| 04.02.07 | RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO HASTA 0.30M S/CLAVE TUBO, DE 1.50M A 3.00M, (RIPIO), TERRENO NORMAL, A=1.00M | m    | 1,546.03 | 18.21      | 28,153.21         |
| 04.02.08 | RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECC. (C/EQUIPO1) CAPAS @ 0.20M, DE 1.50M A 3.00M, A=1,00M         | m    | 1,546.03 | 13.29      | 20,546.74         |
| 04.02.09 | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE   | m3   | 2,981.35 | 12.68      | 37,803.52         |
| 04.03    | <b>ENTIBADO DE ZANJAS</b>   |      |          |            | <b>15,728.71</b>  |
| 04.03.01 | ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 2.00M A 3.00M   | m    | 749.70   | 20.98      | 15,728.71         |
| 04.04    | <b>TUBERIAS</b>   |      |          |            | <b>44,680.27</b>  |
| 04.04.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-SN4 UF, Ø=250MM X 6.00M (S-20)                                    | m    | 1,546.03 | 28.90      | 44,680.27         |
| 04.05    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>3,834.15</b>   |
| 04.05.01 | DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUB. PVC  | m    | 1,546.03 | 2.48       | 3,834.15          |
| 04.06    | <b>BUZONES</b>  |      |          |            | <b>35,259.20</b>  |
| 04.06.01 | BUZÓN TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT. PROF. HASTA= 1.50M, F'C=210KG/CM2                             | und  | 20.00    | 1,270.36   | 25,407.20         |
| 04.06.02 | BUZÓN TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT., ENTRE 1.50M A 2.00M, F'C=210KG/CM2                           | und  | 6.00     | 1,642.00   | 9,852.00          |
| 04.07    | <b>EMPALMES Y CAIDAS</b>  |      |          |            | <b>88.55</b>      |
| 04.07.01 | EMPALME A BUZON Y CONSTRUCCIÓN DE DADO D/CONCRETO F'C=210KG/CM2   | und  | 1.00     | 88.55      | 88.55             |
| 05       | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>   |      |          |            | <b>94,067.71</b>  |
| 05.01    | <b>OBRAS PRELIMINARES</b>   |      |          |            | <b>2,308.13</b>   |
| 05.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS  | m    | 836.28   | 2.76       | 2,308.13          |
| 05.02    | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |      |          |            | <b>36,013.78</b>  |
| 05.02.01 | EXCAVACION DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A= 0.60 M   | m    | 836.28   | 15.74      | 13,163.05         |
| 05.02.02 | REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A=0.60M                                     | m    | 836.28   | 1.47       | 1,229.33          |
| 05.02.03 | CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICILIARIAS, C/ARENILLA, A=0.60M, E=0.15M  | m    | 836.28   | 8.97       | 7,501.43          |
| 05.02.04 | RELLENO Y APISONADO C/MAT. D/PRESTAMO P/CONEX. DOMIC., HASTA 0.30M S/CLAVE DE TUB., A=0.60M               | m    | 836.28   | 5.84       | 4,883.88          |
| 05.02.05 | RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMIC., A=0.60M                                     | m    | 836.28   | 5.11       | 4,273.39          |
| 05.02.06 | ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM   | m3   | 391.38   | 12.68      | 4,962.70          |
| 05.03    | <b>TUBERIAS</b>   |      |          |            | <b>19,000.28</b>  |
| 05.03.01 | INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC-SN2 UF, Ø=110MM X 6.00M (S-25)   | m    | 836.28   | 22.72      | 19,000.28         |
| 05.04    | <b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>  |      |          |            | <b>1,856.54</b>   |

### Presupuesto

Presupuesto 0601001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019

Subpresupuesto 001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019

Cliente TESISTA: OMAR COLLANTES ALCANTARA Costo al 05/12/2019

Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL

| Item     | Descripción  | Und. | Metrado | Precio S/. | Parcial S/.       |
|----------|--|------|---------|------------|-------------------|
| 05.04.01 | DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA P/TUB. PVC Ø=110MM   | m    | 836.28  | 2.22       | 1,856.54          |
| 05.05    | <b>CAJAS Y EMPALMES</b>  |      |         |            | <b>34,888.98</b>  |
| 05.05.01 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO PREFABRICADA                           | und  | 147.00  | 164.74     | 24,216.78         |
| 05.05.02 | EMPALME DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PVC A COLECTOR Ø=250MM<br>PVC INC./DADO DE CONCRETO | und  | 147.00  | 72.60      | 10,672.20         |
|          | <b>COSTO DIRECTO</b>   |      |         |            | <b>624,634.35</b> |
|          | <b>GASTOS GENERALES 8%</b>   |      |         |            | <b>49,970.75</b>  |
|          | <b>UTILIDAD 7%</b>   |      |         |            | <b>31,231.72</b>  |
|          |  |      |         |            | -----             |
|          | <b>COSTO PARCIAL</b>   |      |         |            | <b>705,836.82</b> |
|          | <b>IGV 18%</b>   |      |         |            | <b>127,050.63</b> |
|          |  |      |         |            | =====             |
|          | <b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>   |      |         |            | <b>832,887.45</b> |

SON : OCHOCIENTOS TRENTIDOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTISIETE Y 45/100 NUEVOS SOLES



## *Anexo 7*

### *Análisis de Costos Unitarios*

| Partida     | 01.01.01                            |            | CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M |                                  |          |            |               |
|-------------|-------------------------------------|------------|---|----------------------------------|----------|------------|---------------|
| Rendimiento | und/DIA                             | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000  | Costo unitario directo por : und |          | 1,167.57   |               |
| Código      | Descripción Recurso                 |            | Unidad  | Cuadrilla                        | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.   |
|             | <b>Mano de Obra</b>                 |            |   |                                  |          |            |               |
| 0147010001  | CAPATAZ                             |            | hh  | 0.1000                           | 0.8000   | 23.81      | 19.05         |
| 0147010002  | OPERARIO                            |            | hh  | 1.0000                           | 8.0000   | 21.73      | 173.84        |
| 0147010004  | PEÓN                                |            | hh  | 2.0000                           | 16.0000  | 15.67      | 250.72        |
|             |                                     |            |   |                                  |          |            | <b>443.61</b> |
|             | <b>Materiales</b>                   |            |   |                                  |          |            |               |
| 0202010005  | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" |            | kg  |                                  | 1.0000   | 4.50       | 4.50          |
| 0202100010  | PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"    |            | pza   |                                  | 9.0000   | 7.50       | 67.50         |
| 0238000000  | HORMIGÓN                            |            | m3  |                                  | 0.3600   | 35.85      | 12.91         |
| 0243040000  | MADERA TORNILLO                     |            | p2  |                                  | 70.0000  | 5.20       | 364.00        |
| 0244030024  | TRIPLAY DE 8 mm                     |            | m2  |                                  | 8.6400   | 28.50      | 246.24        |
| 0254010001  | PINTURA ESMALTE SINTÉTICO           |            | gal   |                                  | 0.4320   | 35.88      | 15.50         |
|             |                                     |            |   |                                  |          |            | <b>710.65</b> |
|             | <b>Equipos</b>                      |            |   |                                  |          |            |               |
| 0337010001  | HERRAMIENTAS MANUALES               |            | %MO   |                                  | 3.0000   | 443.61     | 13.31         |
|             |                                     |            |   |                                  |          |            | <b>13.31</b>  |

| Partida     | 01.01.02                            |             | CASETA DE GUARDIANÍA Y ALMACEN GENERAL |                                 |          |            |              |
|-------------|-------------------------------------|-------------|--|---------------------------------|----------|------------|--------------|
| Rendimiento | m2/DIA                              | MO. 50.0000 | EQ. 50.0000                            | Costo unitario directo por : m2 |          | 92.84      |              |
| Código      | Descripción Recurso                 |             | Unidad                                 | Cuadrilla                       | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|             | <b>Mano de Obra</b>                 |             |  |                                 |          |            |              |
| 0147010002  | OPERARIO                            |             | hh                                     | 1.0000                          | 0.1600   | 21.73      | 3.48         |
| 0147010003  | OFICIAL                             |             | hh                                     | 2.0000                          | 0.3200   | 17.39      | 5.56         |
| 0147010004  | PEÓN                                |             | hh                                     | 3.0000                          | 0.4800   | 15.67      | 7.52         |
|             |                                     |             |  |                                 |          |            | <b>16.56</b> |
|             | <b>Materiales</b>                   |             |  |                                 |          |            |              |
| 0202010005  | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" |             | kg                                     |                                 | 1.0000   | 4.50       | 4.50         |
| 0243040000  | MADERA TORNILLO                     |             | p2                                     |                                 | 3.2000   | 5.20       | 16.64        |
| 0244030029  | TRIPLAY LUPUNA CC DE 4' X 8' X 4 mm |             | pl                                     |                                 | 0.7500   | 30.00      | 22.50        |
| 0256900010  | CALAMINAS GALVANIZADAS              |             | und                                    |                                 | 0.9412   | 33.80      | 31.81        |
|             |                                     |             |  |                                 |          |            | <b>75.45</b> |
|             | <b>Equipos</b>                      |             |  |                                 |          |            |              |
| 0337010001  | HERRAMIENTAS MANUALES               |             | %MO                                    |                                 | 5.0000   | 16.56      | 0.83         |
|             |                                     |             |  |                                 |          |            | <b>0.83</b>  |

| Partida     | 01.01.03   |            | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS |                                  |          |            |                 |
|-------------|--|------------|--|----------------------------------|----------|------------|-----------------|
| Rendimiento | glb/DIA  | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000   | Costo unitario directo por : glb |          | 7,819.14   |                 |
| Código      | Descripción Recurso                                      |            | Unidad   | Cuadrilla                        | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.     |
|             | <b>Materiales</b>  |            |  |                                  |          |            |                 |
| 0232970003  | MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS |            | glb  |                                  | 1.0000   | 7,819.14   | 7,819.14        |
|             |  |            |  |                                  |          |            | <b>7,819.14</b> |

| Partida     | 01.02.01                                  |            | SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE OBRA |                                  |          |            |               |
|-------------|---|------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------|------------|---------------|
| Rendimiento | mes/DIA                                   | MO. 1.0000 | EQ. 1.0000                        | Costo unitario directo por : mes |          | 1,750.28   |               |
| Código      | Descripción Recurso                       |            | Unidad                            | Cuadrilla                        | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.   |
|             | <b>Mano de Obra</b>                       |            |                                   |                                  |          |            |               |
| 0147010004  | PEÓN                                      |            | hh                                | 2.0000                           | 16.0000  | 15.67      | 250.72        |
|             |   |            |                                   |                                  |          |            | <b>250.72</b> |
|             | <b>Materiales</b>                         |            |                                   |                                  |          |            |               |
| 0229040091  | CINTA SEÑALIZACIÓN 5" CON TEXTO           |            | und                               |                                  | 2.0000   | 60.00      | 120.00        |
| 0229040092  | CONO DE SEGURIDAD VIAL H=28". POLIETILENO |            | und                               |                                  | 2.0000   | 57.27      | 114.54        |

|                |  |     |  |        |        |                 |
|----------------|--|-----|--|--------|--------|-----------------|
| 0230180006     | TRANQUERA DE MADERA TORNILLO 2" x 4" x 3.00m., INC.<br>PINTURA | und |  | 2.0000 | 140.00 | 280.00          |
| 0239130019     | CARTEL INFORMATIVO 1.20m x 1.20m                               | und |  | 2.0000 | 120.00 | 240.00          |
| 0239900110     | MALLA DE PLÁSTICO PARA SEGURIDAD                               | rl  |  | 2.0000 | 150.00 | 300.00          |
| 0239900111     | SEÑAL INFORMATIVA Y/O RESTRICITVA 40x40cm                      | und |  | 4.0000 | 75.00  | 300.00          |
| 0252610002     | PARANTES DE MADERA 2", H=1.20m., C/BASE DE CONCRETO 0.25x0.25  | und |  | 5.0000 | 27.50  | 137.50          |
|                |  |     |  |        |        | <b>1,492.04</b> |
| <b>Equipos</b> |  |     |  |        |        |                 |
| 0337010001     | HERRAMIENTAS MANUALES  | %MO |  | 3.0000 | 250.72 | 7.52            |
|                |  |     |  |        |        | <b>7.52</b>     |

|                     |   |  |                  |   |                   |                    |
|---------------------|---|--|------------------|---|-------------------|--------------------|
| Partida             | <b>01.03.01</b>   | <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN IMPACTOS NEGATIVOS</b> |                  |   |                   |                    |
| Rendimiento         | <b>mes/DIA</b>  | <b>MO.</b>   | <b>EQ.</b>       | <b>Costo unitario directo por : mes</b> |                   | <b>2,940.00</b>    |
| <b>Código</b>       | <b>Descripción Recurso</b>                                  | <b>Unidad</b>                                      | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b>                         | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
| <b>Materiales</b>   |   |  |                  |   |                   |                    |
| 0239900000          | LIMPIEZA DE OBRA  | mes  |                  | 1.0000                                  | 2,100.00          | 2,100.00           |
|                     |   |  |                  |   |                   | <b>2,100.00</b>    |
| <b>Subcontratos</b> |   |  |                  |   |                   |                    |
| 0401010035          | PROTECCIÓN DE TRABAJADORES DURANTE LA OBRA                  | glb  |                  | 1.0000                                  | 340.00            | 340.00             |
| 0401010036          | CONTROL DE RUIDOS EN MÁQUINARIAS,EQUIPOS Y PERSONAL DE OBRA | glb  |                  | 1.0000                                  | 200.00            | 200.00             |
| 0401010038          | HUMEDECIMIENTO DE MATERIAL FUERA DE ZANJA                   | glb  |                  | 1.0000                                  | 120.00            | 120.00             |
| 0401020005          | PUNTES PEATONALES A NIVEL DE ZANJA                          | glb  |                  | 1.0000                                  | 180.00            | 180.00             |
|                     |   |  |                  |   |                   | <b>840.00</b>      |

|                     |                                     |                               |                   |   |                   |                    |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---|-------------------|--------------------|
| Partida             | <b>01.04.01</b>                     | <b>CAPACITACIÓN SANITARIA</b> |                   |   |                   |                    |
| Rendimiento         | <b>mes/DIA</b>                      | <b>MO. 1.0000</b>             | <b>EQ. 1.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : mes</b> |                   | <b>2,500.00</b>    |
| <b>Código</b>       | <b>Descripción Recurso</b>          | <b>Unidad</b>                 | <b>Cuadrilla</b>  | <b>Cantidad</b>                         | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
| <b>Subcontratos</b> |                                     |                               |                   |   |                   |                    |
| 0401010039          | CAPACITACIÓN EN EDUCACIÓN SANITARIA | glb                           |                   | 1.0000                                  | 2,500.00          | 2,500.00           |
|                     |                                     |                               |                   |   |                   | <b>2,500.00</b>    |

|                     |   |  |                     |                                       |                   |                    |
|---------------------|---|--|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida             | <b>02.01.01</b>                         | <b>TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE AGUA</b> |                     |                                       |                   |                    |
| Rendimiento         | <b>m/DIA</b>                            | <b>MO. 380.0000</b>                      | <b>EQ. 380.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>1.98</b>        |
| <b>Código</b>       | <b>Descripción Recurso</b>              | <b>Unidad</b>                            | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
| <b>Mano de Obra</b> |   |  |                     |                                       |                   |                    |
| 0147000032          | TOPÓGRAFO                               | hh                                       | 1.0000              | 0.0211                                | 22.48             | 0.47               |
| 0147010001          | CAPATAZ                                 | hh                                       | 0.1000              | 0.0021                                | 23.81             | 0.05               |
| 0147010004          | PEÓN                                    | hh                                       | 2.0000              | 0.0421                                | 15.67             | 0.66               |
|                     |   |  |                     |                                       |                   | <b>1.18</b>        |
| <b>Materiales</b>   |   |  |                     |                                       |                   |                    |
| 0203020003          | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg                                       |                     | 0.0174                                | 4.20              | 0.07               |
| 0229060002          | YESO EN BOLSAS DE 25 kg                 | bls                                      |                     | 0.0155                                | 4.10              | 0.06               |
| 0254010001          | PINTURA ESMALTE SINTÉTICO               | gal                                      |                     | 0.0100                                | 35.88             | 0.36               |
|                     |   |  |                     |                                       |                   | <b>0.49</b>        |
| <b>Equipos</b>      |   |  |                     |                                       |                   |                    |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                   | %MO                                      |                     | 5.0000                                | 1.18              | 0.06               |
| 0337540016          | EQUIPO TOPOGRÁFICO                      | he                                       | 1.0000              | 0.0211                                | 12.00             | 0.25               |
|                     |   |  |                     |                                       |                   | <b>0.31</b>        |

|                     |                            |   |                     |                                       |                   |                    |
|---------------------|----------------------------|---|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida             | <b>02.02.01</b>            | <b>EXCAVACIÓN A MÁQUINA DE ZANJAS P/TUB.; H=1.20M</b> |                     |                                       |                   |                    |
| Rendimiento         | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 250.0000</b>                                   | <b>EQ. 250.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>5.84</b>        |
| <b>Código</b>       | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
| <b>Mano de Obra</b> |                            |   |                     |                                       |                   |                    |
| 0147010001          | CAPATAZ                    | hh  | 0.1000              | 0.0032                                | 23.81             | 0.08               |

|            |  |     |        |        |        |             |
|------------|--|-----|--------|--------|--------|-------------|
| 0147010003 | OFICIAL                                  | hh  | 1.0000 | 0.0320 | 17.39  | 0.56        |
| 0147010004 | PEÓN                                     | hh  | 2.0000 | 0.0640 | 15.67  | 1.00        |
|            |  |     |        |        |        | <b>1.64</b> |
|            | <b>Equipos</b>                           |     |        |        |        |             |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO |        | 3.0000 | 1.64   | 0.05        |
| 0349040021 | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | hm  | 1.0000 | 0.0320 | 129.81 | 4.15        |
|            |  |     |        |        |        | <b>4.20</b> |

|               |                            |  |                    |                                |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|--|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>02.02.02</b>            | <b>REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJAS P/TUB</b> |                    |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 60.0000</b>                         | <b>EQ. 60.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>4.64</b>        |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>                              | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.1000             | 0.0133                         | 23.81             | 0.32               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 2.0000             | 0.2667                         | 15.67             | 4.18               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>4.50</b>        |  |
|               | <b>Equipos</b>             |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO  |                    | 3.0000                         | 4.50              | 0.14               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>0.14</b>        |  |

|               |                            |  |                    |                                |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|--|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>02.02.03</b>            | <b>CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M P/TUB.</b> |                    |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 65.0000</b>                                 | <b>EQ. 65.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>5.91</b>        |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>                                      | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.0100             | 0.0012                         | 23.81             | 0.03               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 2.0000             | 0.2462                         | 15.67             | 3.86               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>3.89</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>          |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0204000008    | ARENILLA                   | m3   |                    | 0.0850                         | 21.56             | 1.83               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>1.83</b>        |  |
|               | <b>Equipos</b>             |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO  |                    | 5.0000                         | 3.89              | 0.19               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>0.19</b>        |  |

|               |                            |  |                    |                                |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|--|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>02.02.04</b>            | <b>RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO; LATERAL Y S/CLAVE DE TUB. 0.30M.</b> |                    |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 90.0000</b>   | <b>EQ. 90.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>10.89</b>       |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.0100             | 0.0009                         | 23.81             | 0.02               |  |
| 0147010003    | OFICIAL                    | hh   | 1.0000             | 0.0889                         | 17.39             | 1.55               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 3.0000             | 0.2667                         | 15.67             | 4.18               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>5.75</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>          |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0204000008    | ARENILLA                   | m3   |                    | 0.2250                         | 21.56             | 4.85               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>4.85</b>        |  |
|               | <b>Equipos</b>             |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO  |                    | 5.0000                         | 5.75              | 0.29               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>0.29</b>        |  |

|               |                            |  |                    |                                |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|--|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>02.02.05</b>            | <b>RELLENO Y COMPACTACIÓN MANUAL C/MATERIAL PROPIO SELECC., P/TUB.</b> |                    |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 60.0000</b>   | <b>EQ. 60.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>8.01</b>        |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                    |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.0100             | 0.0013                         | 23.81             | 0.03               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 3.0000             | 0.4000                         | 15.67             | 6.27               |  |
|               |                            |  |                    |                                |                   | <b>6.30</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>          |  |                    |                                |                   |                    |  |

|            |  |  |     |        |        |      |             |
|------------|--|--|-----|--------|--------|------|-------------|
| 0239050000 | AGUA                                     |  | m3  |        | 0.0450 | 3.86 | 0.17        |
|            |  |  |     |        |        |      | <b>0.17</b> |
|            | <b>Equipos</b>                           |  |     |        |        |      |             |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                    |  | %MO |        | 5.0000 | 6.30 | 0.32        |
| 0349030004 | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP |  | hm  | 1.0000 | 0.1333 | 9.18 | 1.22        |
|            |  |  |     |        |        |      | <b>1.54</b> |

Partida **02.02.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN. = 5.0KM.**

|             |               |                     |                     |  |                                 |  |              |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--|---------------------------------|--|--------------|
| Rendimiento | <b>m3/DIA</b> | <b>MO. 200.0000</b> | <b>EQ. 200.0000</b> |  | Costo unitario directo por : m3 |  | <b>13.32</b> |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|--|---------------------------------|--|--------------|

| Código     | Descripción Recurso                          | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>                          |        |           |          |            |              |
| 0147010001 | CAPATAZ                                      | hh     | 0.1000    | 0.0040   | 23.81      | 0.10         |
| 0147010004 | PEÓN   | hh     | 2.0000    | 0.0800   | 15.67      | 1.25         |
|            |  |        |           |          |            | <b>1.35</b>  |
|            | <b>Equipos</b>                               |        |           |          |            |              |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO    |           | 3.0000   | 1.35       | 0.04         |
| 0348040027 | CAMIÓN VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3           | hm     | 2.0000    | 0.0800   | 93.70      | 7.50         |
| 0349040007 | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3 | hm     | 1.0000    | 0.0400   | 110.64     | 4.43         |
|            |  |        |           |          |            | <b>11.97</b> |

Partida **02.03.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PCV-SAP; Ø2"; C-7.5**

|             |              |                     |                     |  |                                |  |              |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--|--------------------------------|--|--------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 250.0000</b> | <b>EQ. 250.0000</b> |  | Costo unitario directo por : m |  | <b>11.65</b> |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--|--------------------------------|--|--------------|

| Código     | Descripción Recurso                                | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>                                |        |           |          |            |             |
| 0147010001 | CAPATAZ  | hh     | 0.1000    | 0.0032   | 23.81      | 0.08        |
| 0147010002 | OPERARIO   | hh     | 1.0000    | 0.0320   | 21.73      | 0.70        |
| 0147010004 | PEÓN   | hh     | 2.0000    | 0.0640   | 15.67      | 1.00        |
|            |  |        |           |          |            | <b>1.78</b> |
|            | <b>Materiales</b>                                  |        |           |          |            |             |
|            | 0272000021 TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 EC 2" X 5m | m      |           | 1.0500   | 9.35       | 9.82        |
|            |  |        |           |          |            | <b>9.82</b> |
|            | <b>Equipos</b>                                     |        |           |          |            |             |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                              | %MO    |           | 3.0000   | 1.78       | 0.05        |
|            |  |        |           |          |            | <b>0.05</b> |

Partida **02.03.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PCV-SAP; Ø1"; C-7.5**

|             |              |                     |                     |  |                                |  |              |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--|--------------------------------|--|--------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 250.0000</b> | <b>EQ. 250.0000</b> |  | Costo unitario directo por : m |  | <b>10.07</b> |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--|--------------------------------|--|--------------|

| Código     | Descripción Recurso                                 | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>                                 |        |           |          |            |             |
| 0147010001 | CAPATAZ   | hh     | 0.1000    | 0.0032   | 23.81      | 0.08        |
| 0147010002 | OPERARIO  | hh     | 1.0000    | 0.0320   | 21.73      | 0.70        |
| 0147010004 | PEÓN  | hh     | 2.0000    | 0.0640   | 15.67      | 1.00        |
|            |   |        |           |          |            | <b>1.78</b> |
|            | <b>Materiales</b>                                   |        |           |          |            |             |
|            | 0272000031 TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 C/R 1" X 5m | m      |           | 1.0500   | 7.85       | 8.24        |
|            |   |        |           |          |            | <b>8.24</b> |
|            | <b>Equipos</b>                                      |        |           |          |            |             |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                               | %MO    |           | 3.0000   | 1.78       | 0.05        |
|            |   |        |           |          |            | <b>0.05</b> |

Partida **02.04.01 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TEE DE PVC-SAP**

|             |                |                   |                   |  |                                  |  |              |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Rendimiento | <b>und/DIA</b> | <b>MO. 6.0000</b> | <b>EQ. 6.0000</b> |  | Costo unitario directo por : und |  | <b>66.80</b> |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|--|----------------------------------|--|--------------|

| Código     | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|            | <b>Mano de Obra</b> |        |           |          |            |             |
| 0147010001 | CAPATAZ             | hh     | 0.1000    | 0.1333   | 23.81      | 3.17        |
| 0147010002 | OPERARIO            | hh     | 1.0000    | 1.3333   | 21.73      | 28.97       |

|            |  |     |        |        |       |              |
|------------|--|-----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010003 | OFICIAL                                    | hh  | 1.0000 | 1.3333 | 17.39 | 23.19        |
|            |  |     |        |        |       | <b>55.33</b> |
|            | <b>Materiales</b>                          |     |        |        |       |              |
| 0272070012 | TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1" | und |        | 1.0000 | 3.50  | 3.50         |
| 0272070015 | TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2" | und |        | 1.0000 | 5.20  | 5.20         |
|            |  |     |        |        |       | <b>8.70</b>  |
|            | <b>Equipos</b>                             |     |        |        |       |              |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                      | %MO |        | 5.0000 | 55.33 | 2.77         |
|            |  |     |        |        |       | <b>2.77</b>  |

Partida **02.04.02 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE REDUCCIONES DE PVC-SAP**

|               |   |                   |                   |                                  |                   |                    |
|---------------|---|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento   | <b>und/DIA</b>  | <b>MO. 5.0000</b> | <b>EQ. 5.0000</b> | Costo unitario directo por : und |                   | <b>79.22</b>       |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                                    | <b>Unidad</b>     | <b>Cuadrilla</b>  | <b>Cantidad</b>                  | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>   |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ   | hh                | 0.1000            | 0.1600                           | 23.81             | 3.81               |
| 0147010002    | OPERARIO  | hh                | 1.0000            | 1.6000                           | 21.73             | 34.77              |
| 0147010003    | OFICIAL   | hh                | 1.0000            | 1.6000                           | 17.39             | 27.82              |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>66.40</b>       |
|               | <b>Materiales</b>   |                   |                   |                                  |                   |                    |
|               | 0272020016 REDUCCIÓN PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1" | und               | 1.0000            | 9.50                             |                   | 9.50               |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>9.50</b>        |
|               | <b>Equipos</b>  |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES   | %MO               |                   | 5.0000                           | 66.40             | 3.32               |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>3.32</b>        |

Partida **02.04.03 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TAPÓN DE PVC-SAP**

|               |  |                   |                   |                                  |                   |                    |
|---------------|--|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento   | <b>und/DIA</b>   | <b>MO. 8.0000</b> | <b>EQ. 8.0000</b> | Costo unitario directo por : und |                   | <b>47.78</b>       |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                               | <b>Unidad</b>     | <b>Cuadrilla</b>  | <b>Cantidad</b>                  | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>                                      |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ  | hh                | 0.1000            | 0.1000                           | 23.81             | 2.38               |
| 0147010002    | OPERARIO   | hh                | 1.0000            | 1.0000                           | 21.73             | 21.73              |
| 0147010003    | OFICIAL  | hh                | 1.0000            | 1.0000                           | 17.39             | 17.39              |
|               |  |                   |                   |                                  |                   | <b>41.50</b>       |
|               | <b>Materiales</b>  |                   |                   |                                  |                   |                    |
|               | 0272040056 TAPÓN PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE Ø1" | und               | 1.0000            | 4.20                             |                   | 4.20               |
|               |  |                   |                   |                                  |                   | <b>4.20</b>        |
|               | <b>Equipos</b>   |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                                    | %MO               |                   | 5.0000                           | 41.50             | 2.08               |
|               |  |                   |                   |                                  |                   | <b>2.08</b>        |

Partida **02.05.01 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VÁLVULAS COMPUERTA Ø2", INCL. CAJA DE PROTECCIÓN**

|               |   |                   |                   |                                  |                   |                    |
|---------------|---|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|
| Rendimiento   | <b>und/DIA</b>                                    | <b>MO. 5.0000</b> | <b>EQ. 5.0000</b> | Costo unitario directo por : und |                   | <b>318.07</b>      |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                        | <b>Unidad</b>     | <b>Cuadrilla</b>  | <b>Cantidad</b>                  | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>                               |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ   | hh                | 0.1000            | 0.1600                           | 23.81             | 3.81               |
| 0147010002    | OPERARIO  | hh                | 1.0000            | 1.6000                           | 21.73             | 34.77              |
| 0147010003    | OFICIAL   | hh                | 1.0000            | 1.6000                           | 17.39             | 27.82              |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>66.40</b>       |
|               | <b>Materiales</b>                                 |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0231510020    | CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA                | und               |                   | 1.0000                           | 81.50             | 81.50              |
| 0250030001    | MARCO Y TAPA FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO VÁLVULA | und               |                   | 1.0000                           | 11.20             | 11.20              |
| 0277000007    | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"                 | und               |                   | 1.0000                           | 155.65            | 155.65             |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>248.35</b>      |
|               | <b>Equipos</b>                                    |                   |                   |                                  |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                             | %MO               |                   | 5.0000                           | 66.40             | 3.32               |
|               |   |                   |                   |                                  |                   | <b>3.32</b>        |

Partida **02.05.02 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE VÁLVULAS COMPUERTA Ø1", INCL. CAJA DE PROTECCIÓN**

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 238.27

| Código              | Descripción Recurso                               | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |   |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ   | hh     | 0.1000    | 0.1600   | 23.81      | 3.81        |
| 0147010002          | OPERARIO  | hh     | 1.0000    | 1.6000   | 21.73      | 34.77       |
| 0147010003          | OFICIAL   | hh     | 1.0000    | 1.6000   | 17.39      | 27.82       |
| <b>66.40</b>        |   |        |           |          |            |             |
| <b>Materiales</b>   |   |        |           |          |            |             |
| 0231510020          | CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA                | und    |           | 1.0000   | 81.50      | 81.50       |
| 0250030001          | MARCO Y TAPA FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO VÁLVULA | und    |           | 1.0000   | 11.20      | 11.20       |
| 0277000020          | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"                 | und    |           | 1.0000   | 75.85      | 75.85       |
| <b>168.55</b>       |   |        |           |          |            |             |
| <b>Equipos</b>      |   |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                             | %MO    |           | 5.0000   | 66.40      | 3.32        |
| <b>3.32</b>         |   |        |           |          |            |             |

Partida 02.06.01 PRUEBAS HIDRÁULICA Y DESINFECCION DE TUBERÍA PVC-SAP

Rendimiento m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 2.38

| Código              | Descripción Recurso            | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--------------------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                                |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ                        | hh     | 0.1000    | 0.0029   | 23.81      | 0.07        |
| 0147010002          | OPERARIO                       | hh     | 1.0000    | 0.0286   | 21.73      | 0.62        |
| 0147010004          | PEÓN                           | hh     | 1.0000    | 0.0286   | 15.67      | 0.45        |
| <b>1.14</b>         |                                |        |           |          |            |             |
| <b>Materiales</b>   |                                |        |           |          |            |             |
| 0239050000          | AGUA                           | m3     |           | 0.0615   | 3.86       | 0.24        |
| 0239060010          | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%   | kg     |           | 0.0180   | 10.08      | 0.18        |
| 0272040050          | TAPÓN HEMBRA PVC UF SAP P/AGUA | pza    |           | 0.0080   | 66.31      | 0.53        |
| <b>0.95</b>         |                                |        |           |          |            |             |
| <b>Equipos</b>      |                                |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES          | %MO    |           | 5.0000   | 1.14       | 0.06        |
| 0348820008          | BOMBA DE PRESION MANUAL C/M    | he     | 1.0000    | 0.0286   | 8.00       | 0.23        |
| <b>0.29</b>         |                                |        |           |          |            |             |

Partida 02.07.01 EMPALME A RED DE AGUA EXISTENTE

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 253.38

| Código              | Descripción Recurso                            | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |            |             |
| 0147010002          | OPERARIO                                       | hh     | 1.0000    | 1.6000   | 21.73      | 34.77       |
| 0147010003          | OFICIAL  | hh     | 1.0000    | 1.6000   | 17.39      | 27.82       |
| 0147010004          | PEÓN   | hh     | 1.0000    | 1.6000   | 15.67      | 25.07       |
| <b>87.66</b>        |  |        |           |          |            |             |
| <b>Materiales</b>   |  |        |           |          |            |             |
| 0266120055          | UNION DE ASBESTO CEMENTO A-7.5 DE 16"          | und    |           | 1.0000   | 35.00      | 35.00       |
| 0272000025          | TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 EC 16" X 5m       | und    |           | 0.5000   | 255.00     | 127.50      |
| 0272740038          | LUBRICANTE PARA TUBERÍA PVC UF ( Agua Potable) | gal    |           | 0.0066   | 90.00      | 0.59        |
| <b>163.09</b>       |  |        |           |          |            |             |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                          | %MO    |           | 3.0000   | 87.66      | 2.63        |
| <b>2.63</b>         |  |        |           |          |            |             |

Partida 03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

Rendimiento m/DIA MO. 450.0000 EQ. 450.0000 Costo unitario directo por : m 1.75

| Código              | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                     |        |           |          |            |             |

|                   |   |     |        |        |       |             |
|-------------------|---|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 014700032         | TOPÓGRAFO                               | hh  | 1.0000 | 0.0178 | 22.48 | 0.40        |
| 0147010001        | CAPATAZ                                 | hh  | 0.1000 | 0.0018 | 23.81 | 0.04        |
| 0147010004        | PEÓN                                    | hh  | 2.0000 | 0.0356 | 15.67 | 0.56        |
|                   |   |     |        |        |       | <b>1.00</b> |
| <b>Materiales</b> |   |     |        |        |       |             |
| 0203020003        | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg  |        | 0.0174 | 4.20  | 0.07        |
| 0229060002        | YESO EN BOLSAS DE 25 kg                 | bls |        | 0.0155 | 4.10  | 0.06        |
| 0254010001        | PINTURA ESMALTE SINTÉTICO               | gal |        | 0.0100 | 35.88 | 0.36        |
|                   |   |     |        |        |       | <b>0.49</b> |
| <b>Equipos</b>    |   |     |        |        |       |             |
| 0337010001        | HERRAMIENTAS MANUALES                   | %MO |        | 5.0000 | 1.00  | 0.05        |
| 0337540016        | EQUIPO TOPOGRÁFICO                      | he  | 1.0000 | 0.0178 | 12.00 | 0.21        |
|                   |   |     |        |        |       | <b>0.26</b> |

|               |                            |  |                    |                                       |                   |                    |
|---------------|----------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida       | <b>03.02.01</b>            | <b>EXCAVACION MANUAL P/TUB. Ø=1/2" A= 0.40 M, H=1.20M P/CONEXIONES DOMICILIARIAS</b> |                    |                                       |                   |                    |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 40.0000</b>   | <b>EQ. 40.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>7.09</b>        |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                    |                                       |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.1000             | 0.0200                                | 23.81             | 0.48               |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 2.0000             | 0.4000                                | 15.67             | 6.27               |
|               |                            |  |                    |                                       |                   | <b>6.75</b>        |
|               | <b>Equipos</b>             |  |                    |                                       |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO  |                    | 5.0000                                | 6.75              | 0.34               |
|               |                            |  |                    |                                       |                   | <b>0.34</b>        |

|               |                            |  |                     |                                       |                   |                    |
|---------------|----------------------------|--|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida       | <b>03.02.02</b>            | <b>REFINE Y CONFORMACION D/FONDO D/ZANJA P/TUB Ø½"</b> |                     |                                       |                   |                    |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 180.0000</b>                                    | <b>EQ. 180.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>1.51</b>        |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |  |                     |                                       |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh   | 0.0500              | 0.0022                                | 23.81             | 0.05               |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh   | 2.0000              | 0.0889                                | 15.67             | 1.39               |
|               |                            |  |                     |                                       |                   | <b>1.44</b>        |
|               | <b>Equipos</b>             |  |                     |                                       |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO  |                     | 5.0000                                | 1.44              | 0.07               |
|               |                            |  |                     |                                       |                   | <b>0.07</b>        |

|               |                            |   |                     |                                       |                   |                    |
|---------------|----------------------------|---|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida       | <b>03.02.03</b>            | <b>CAMA DE APOYO C/ARENA FINA, E= 0.10M, P/TUB. Ø=1/2" P/CONEXIONES DOMICILIARIAS</b> |                     |                                       |                   |                    |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 150.0000</b>   | <b>EQ. 150.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>3.00</b>        |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |   |                     |                                       |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh  | 0.1000              | 0.0053                                | 23.81             | 0.13               |
| 0147010003    | OFICIAL                    | hh  | 0.5000              | 0.0267                                | 17.39             | 0.46               |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh  | 2.0000              | 0.1067                                | 15.67             | 1.67               |
|               |                            |   |                     |                                       |                   | <b>2.26</b>        |
|               | <b>Materiales</b>          |   |                     |                                       |                   |                    |
| 0204000008    | ARENILLA                   | m3  |                     | 0.0309                                | 21.56             | 0.67               |
|               |                            |   |                     |                                       |                   | <b>0.67</b>        |
|               | <b>Equipos</b>             |   |                     |                                       |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO   |                     | 3.0000                                | 2.26              | 0.07               |
|               |                            |   |                     |                                       |                   | <b>0.07</b>        |

|               |                            |   |                     |                                       |                   |                    |
|---------------|----------------------------|---|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Partida       | <b>03.02.04</b>            | <b>RELLENO Y APISONADO C/MAT. PRESTAMO P/TUB. 1/2", LATERAL S/CLAVE TUB. 0.30, P/C.D.</b> |                     |                                       |                   |                    |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 100.0000</b>   | <b>EQ. 100.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>6.29</b>        |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |   |                     |                                       |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh  | 0.0500              | 0.0040                                | 23.81             | 0.10               |



|                   |                       |  |     |        |        |       |             |
|-------------------|-----------------------|--|-----|--------|--------|-------|-------------|
| 0147010004        | PEÓN                  |  | hh  | 3.0000 | 0.2400 | 15.67 | 3.76        |
|                   |                       |  |     |        |        |       | <b>3.86</b> |
| <b>Materiales</b> |                       |  |     |        |        |       |             |
| 0204000008        | ARENILLA              |  | m3  |        | 0.1040 | 21.56 | 2.24        |
|                   |                       |  |     |        |        |       | <b>2.24</b> |
| <b>Equipos</b>    |                       |  |     |        |        |       |             |
| 0337010001        | HERRAMIENTAS MANUALES |  | %MO | 5.0000 |        | 3.86  | 0.19        |
|                   |                       |  |     |        |        |       | <b>0.19</b> |

Partida **03.02.05 RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECCIONADO P/TUB. 1/2" P/CONEX. DOMIC.**

|             |              |                    |                    |                                |  |  |             |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--|--|-------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 75.0000</b> | <b>EQ. 75.0000</b> | Costo unitario directo por : m |  |  | <b>4.75</b> |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--|--|-------------|

| Código              | Descripción Recurso                      | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ                                  | hh     | 0.1000    | 0.0107   | 23.81      | 0.25        |
| 0147010004          | PEÓN                                     | hh     | 2.0000    | 0.2133   | 15.67      | 3.34        |
|                     |  |        |           |          |            | <b>3.59</b> |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO    |           | 5.0000   | 3.59       | 0.18        |
| 0349030004          | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP | hm     | 1.0000    | 0.1067   | 9.18       | 0.98        |
|                     |  |        |           |          |            | <b>1.16</b> |

Partida **03.02.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM**

|             |               |                     |                     |                                 |  |  |              |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|--|--------------|
| Rendimiento | <b>m3/DIA</b> | <b>MO. 200.0000</b> | <b>EQ. 200.0000</b> | Costo unitario directo por : m3 |  |  | <b>13.32</b> |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--|--|--------------|

| Código              | Descripción Recurso                          | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|---------------------|--|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| <b>Mano de Obra</b> |  |        |           |          |            |              |
| 0147010001          | CAPATAZ                                      | hh     | 0.1000    | 0.0040   | 23.81      | 0.10         |
| 0147010004          | PEÓN   | hh     | 2.0000    | 0.0800   | 15.67      | 1.25         |
|                     |  |        |           |          |            | <b>1.35</b>  |
| <b>Equipos</b>      |  |        |           |          |            |              |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO    |           | 3.0000   | 1.35       | 0.04         |
| 0348040027          | CAMIÓN VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3           | hm     | 2.0000    | 0.0800   | 93.70      | 7.50         |
| 0349040007          | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3 | hm     | 1.0000    | 0.0400   | 110.64     | 4.43         |
|                     |  |        |           |          |            | <b>11.97</b> |

Partida **03.03.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC Ø=1/2", C-10 P/CONEXIONES DOMICILIARIAS**

|             |              |                     |                     |                                |  |  |             |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|--|--|-------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 350.0000</b> | <b>EQ. 350.0000</b> | Costo unitario directo por : m |  |  | <b>2.96</b> |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|--|--|-------------|

| Código              | Descripción Recurso                               | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |   |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ   | hh     | 0.1000    | 0.0023   | 23.81      | 0.05        |
| 0147010003          | OFICIAL   | hh     | 1.0000    | 0.0229   | 17.39      | 0.40        |
| 0147010004          | PEÓN  | hh     | 2.0000    | 0.0457   | 15.67      | 0.72        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>1.17</b> |
| <b>Materiales</b>   |   |        |           |          |            |             |
| 0272000016          | 0230460038 PEGAMENTO PLÁSTICO PVC NTP 399.090 gal | gal    |           | 0.0022   | 92.16      | 0.20        |
|                     | TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 EC DE 1/2" X5m       | und    |           | 0.2100   | 7.40       | 1.55        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>1.75</b> |
| <b>Equipos</b>      |   |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                             | %MO    |           | 3.0000   | 1.17       | 0.04        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>0.04</b> |

Partida **03.04.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/CONEX. DOMIC.**

|             |                |                    |                    |                                  |  |  |              |
|-------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--|--|--------------|
| Rendimiento | <b>und/DIA</b> | <b>MO. 20.0000</b> | <b>EQ. 20.0000</b> | Costo unitario directo por : und |  |  | <b>60.25</b> |
|-------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--|--|--------------|

| Código              | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                     |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ             | hh     | 0.0500    | 0.0200   | 23.81      | 0.48        |
| 0147010003          | OFICIAL             | hh     | 1.0000    | 0.4000   | 17.39      | 6.96        |

|            |   |     |        |        |       |              |
|------------|---|-----|--------|--------|-------|--------------|
| 0147010004 | PEÓN  | hh  | 1.0000 | 0.4000 | 15.67 | 6.27         |
|            |   |     |        |        |       | <b>13.71</b> |
|            | <b>Materiales</b>                                       |     |        |        |       |              |
| 0210130102 | LLAVE CORPORATION DE 1/2"                               | und |        | 1.0000 | 10.11 | 10.11        |
| 0265160009 | ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO CON DOS OREJAS 2" - 1" | und |        | 1.0000 | 16.25 | 16.25        |
| 0269000001 | TUBERÍA CONCRETO SIMPLE ESPIGA CAMPANA U.R.4"X1.00m     | und |        | 1.5500 | 6.48  | 10.04        |
| 0272060038 | CODO PVC SAP ROSCADOS 1/2" X 45°                        | pza |        | 2.0000 | 3.55  | 7.10         |
| 0272750008 | NIPLE PVC SAP Ø½" x 0.05m                               | und |        | 1.0000 | 1.25  | 1.25         |
| 0272750019 | CODO PVC 1/2" X 90°                                     | und |        | 1.0000 | 1.10  | 1.10         |
|            |   |     |        |        |       | <b>45.85</b> |
|            | <b>Equipos</b>  |     |        |        |       |              |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                                   | %MO |        | 5.0000 | 13.71 | 0.69         |
|            |   |     |        |        |       | <b>0.69</b>  |

|               |  |  |                     |                                       |                   |                    |  |
|---------------|--|--|---------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>03.05.01</b>                            | <b>PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCION TUB. 1/2" (12.5MM)</b> |                     |                                       |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>                               | <b>MO. 200.0000</b>  | <b>EQ. 200.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : m</b> |                   | <b>1.73</b>        |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                 | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                        |  |                     |                                       |                   |                    |  |
| 0147010002    | OPERARIO                                   | hh   | 1.0000              | 0.0400                                | 21.73             | 0.87               |  |
| 0147010004    | PEÓN                                       | hh   | 1.0000              | 0.0400                                | 15.67             | 0.63               |  |
|               |  |  |                     |                                       |                   | <b>1.50</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>                          |  |                     |                                       |                   |                    |  |
| 0239050000    | AGUA                                       | m3   |                     | 0.0060                                | 3.86              | 0.02               |  |
|               |  |  |                     |                                       |                   | <b>0.02</b>        |  |
|               | <b>Equipos</b>                             |  |                     |                                       |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                      | %MO  |                     | 3.0000                                | 1.50              | 0.05               |  |
| 0337530016    | BALDE PRUEBA TAPÓN ABRAZADERA Y ACCESORIOS | he   | 0.5000              | 0.0200                                | 8.00              | 0.16               |  |
|               |  |  |                     |                                       |                   | <b>0.21</b>        |  |

|               |   |  |                    |   |                   |                    |  |
|---------------|---|--|--------------------|---|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>03.06.01</b>                           | <b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA PREFABRICADA P/MEDIDRO DE AGUA</b> |                    |   |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>und/DIA</b>                            | <b>MO. 15.0000</b>   | <b>EQ. 15.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : und</b> |                   | <b>154.09</b>      |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                         | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                       |  |                    |   |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                                   | hh   | 0.0500             | 0.0267                                  | 23.81             | 0.64               |  |
| 0147010003    | OFICIAL                                   | hh   | 1.0000             | 0.5333                                  | 17.39             | 9.27               |  |
| 0147010004    | PEÓN                                      | hh   | 1.0000             | 0.5333                                  | 15.67             | 8.36               |  |
|               |   |  |                    |   |                   | <b>18.27</b>       |  |
|               | <b>Materiales</b>                         |  |                    |   |                   |                    |  |
| 0205000003    | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"                   | m3   |                    | 0.0520                                  | 72.00             | 3.74               |  |
| 0205010004    | ARENA GRUESA                              | m3   |                    | 0.0063                                  | 38.75             | 0.24               |  |
| 0221000094    | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)        | bls  |                    | 0.8893                                  | 21.60             | 19.21              |  |
| 0221030002    | CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR 1/2" - 3/4" | und  |                    | 1.0000                                  | 75.55             | 75.55              |  |
| 0239050000    | AGUA                                      | m3   |                    | 0.0950                                  | 3.86              | 0.37               |  |
| 0272750009    | MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO                | und  |                    | 1.0000                                  | 35.80             | 35.80              |  |
|               |   |  |                    |   |                   | <b>134.91</b>      |  |
|               | <b>Equipos</b>                            |  |                    |   |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                     | %MO  |                    | 5.0000                                  | 18.27             | 0.91               |  |
|               |   |  |                    |   |                   | <b>0.91</b>        |  |

|               |                            |   |                    |   |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|---|--------------------|---|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>03.06.02</b>            | <b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/MEDIDOR DE AGUA</b> |                    |   |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>und/DIA</b>             | <b>MO. 15.0000</b>  | <b>EQ. 15.0000</b> | <b>Costo unitario directo por : und</b> |                   | <b>110.13</b>      |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b>   | <b>Cantidad</b>                         | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |   |                    |   |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh  | 0.0500             | 0.0267                                  | 23.81             | 0.64               |  |
| 0147010003    | OFICIAL                    | hh  | 1.0000             | 0.5333                                  | 17.39             | 9.27               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh  | 1.0000             | 0.5333                                  | 15.67             | 8.36               |  |

|                   |   |     |  |        |       | <b>18.27</b> |
|-------------------|---|-----|--|--------|-------|--------------|
| <b>Materiales</b> |   |     |  |        |       |              |
| 0272750010        | PRECINTO DE SEGURIDAD DE MEDIDOR        | und |  | 1.0000 | 8.95  | 8.95         |
| 0272750011        | MEDIDOR DE AGUA ½" - ¾"                 | und |  | 1.0000 | 73.80 | 73.80        |
| 0272750012        | UNIÓN PVC P/AGUA C/ROSCA Ø½"            | und |  | 1.0000 | 1.10  | 1.10         |
| 0272750013        | NIPLE PVC SAP Ø½" x 0.15m               | und |  | 1.0000 | 1.00  | 1.00         |
| 0277100002        | LLAVE DE PASO PVC 1/2" (INC.TUER-NIPLE) | und |  | 1.0000 | 6.10  | 6.10         |
|                   |   |     |  |        |       | <b>90.95</b> |
| <b>Equipos</b>    |   |     |  |        |       |              |
| 0337010001        | HERRAMIENTAS MANUALES                   | %MO |  | 5.0000 | 18.27 | 0.91         |
|                   |   |     |  |        |       | <b>0.91</b>  |

| Partida             | <b>04.01.01 TRAZO Y REPLANTEO P/REDES DE ALCANTARILLADO</b> |              |              |                                |            |             |
|---------------------|---|--------------|--------------|--------------------------------|------------|-------------|
| Rendimiento         | m/DIA   | MO. 400.0000 | EQ. 400.0000 | Costo unitario directo por : m |            | <b>1.92</b> |
| Código              | Descripción Recurso   | Unidad       | Cuadrilla    | Cantidad                       | Precio S/. | Parcial S/. |
| <b>Mano de Obra</b> |   |              |              |                                |            |             |
| 0147000032          | TOPÓGRAFO   | hh           | 1.0000       | 0.0200                         | 22.48      | 0.45        |
| 0147010001          | CAPATAZ   | hh           | 0.1000       | 0.0020                         | 23.81      | 0.05        |
| 0147010004          | PEÓN  | hh           | 2.0000       | 0.0400                         | 15.67      | 0.63        |
|                     |   |              |              |                                |            | <b>1.13</b> |
| <b>Materiales</b>   |   |              |              |                                |            |             |
| 0203020003          | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60                     | kg           |              | 0.0174                         | 4.20       | 0.07        |
| 0229060002          | YESO EN BOLSAS DE 25 kg                                     | bls          |              | 0.0155                         | 4.10       | 0.06        |
| 0254010001          | PINTURA ESMALTE SINTÉTICO                                   | gal          |              | 0.0100                         | 35.88      | 0.36        |
|                     |   |              |              |                                |            | <b>0.49</b> |
| <b>Equipos</b>      |   |              |              |                                |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                                       | %MO          |              | 5.0000                         | 1.13       | 0.06        |
| 0337540016          | EQUIPO TOPOGRÁFICO  | he           | 1.0000       | 0.0200                         | 12.00      | 0.24        |
|                     |   |              |              |                                |            | <b>0.30</b> |

| Partida             | <b>04.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS C/EQUIPO ENTRE 1.50M A 3.00M, EN TERRENO NORMAL; A=1.00M</b> |             |             |                                |            |              |
|---------------------|---|-------------|-------------|--------------------------------|------------|--------------|
| Rendimiento         | m/DIA   | MO. 80.0000 | EQ. 80.0000 | Costo unitario directo por : m |            | <b>18.69</b> |
| Código              | Descripción Recurso   | Unidad      | Cuadrilla   | Cantidad                       | Precio S/. | Parcial S/.  |
| <b>Mano de Obra</b> |   |             |             |                                |            |              |
| 0147010001          | CAPATAZ   | hh          | 0.1000      | 0.0100                         | 23.81      | 0.24         |
| 0147010002          | OPERARIO  | hh          | 1.0000      | 0.1000                         | 21.73      | 2.17         |
| 0147010004          | PEÓN  | hh          | 2.0000      | 0.2000                         | 15.67      | 3.13         |
|                     |   |             |             |                                |            | <b>5.54</b>  |
| <b>Equipos</b>      |   |             |             |                                |            |              |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES   | %MO         |             | 3.0000                         | 5.54       | 0.17         |
| 0349040021          | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3  | hm          | 1.0000      | 0.1000                         | 129.81     | 12.98        |
|                     |   |             |             |                                |            | <b>13.15</b> |

| Partida             | <b>04.02.02 EXCAVACIÓN DE BUZON TIPO A ØINT. 1.50M; PROF.= 1.50 M HASTA 3.00 M.</b> |            |            |                                 |            |              |
|---------------------|---|------------|------------|---------------------------------|------------|--------------|
| Rendimiento         | m3/DIA  | MO. 8.0000 | EQ. 8.0000 | Costo unitario directo por : m3 |            | <b>45.41</b> |
| Código              | Descripción Recurso   | Unidad     | Cuadrilla  | Cantidad                        | Precio S/. | Parcial S/.  |
| <b>Mano de Obra</b> |   |            |            |                                 |            |              |
| 0147010001          | CAPATAZ   | hh         | 0.5000     | 0.5000                          | 23.81      | 11.91        |
| 0147010004          | PEÓN  | hh         | 2.0000     | 2.0000                          | 15.67      | 31.34        |
|                     |   |            |            |                                 |            | <b>43.25</b> |
| <b>Equipos</b>      |   |            |            |                                 |            |              |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES   | %MO        |            | 5.0000                          | 43.25      | 2.16         |
|                     |   |            |            |                                 |            | <b>2.16</b>  |

| Partida     | <b>04.02.03 REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS ENTRE 1.50M&lt;H&lt;=3.00M, EN TERRENO NORMAL</b> |              |              |                                |  |             |
|-------------|--|--------------|--------------|--------------------------------|--|-------------|
| Rendimiento | m/DIA  | MO. 100.0000 | EQ. 100.0000 | Costo unitario directo por : m |  | <b>2.84</b> |

| Código              | Descripción Recurso                      | Unidad  | Cuadrilla           | Cantidad                       | Precio S/. | Parcial S/.  |  |
|---------------------|--|---|---------------------|--------------------------------|------------|--------------|--|
| <b>Mano de Obra</b> |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0147010001          | CAPATAZ                                  | hh  | 0.1000              | 0.0080                         | 23.81      | 0.19         |  |
| 0147010004          | PEÓN                                     | hh  | 2.0000              | 0.1600                         | 15.67      | 2.51         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>2.70</b>  |  |
| <b>Equipos</b>      |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO   |                     | 5.0000                         | 2.70       | 0.14         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>0.14</b>  |  |
| Partida             | <b>04.02.04</b>                          | <b>CAMA DE APOYO C/RIPIO, DE 1.50M HASTA 3.00M, E=0.15M, EN TERRENO NORMAL, A=1.00M</b>                 |                     |                                |            |              |  |
| Rendimiento         | <b>m/DIA</b>                             | <b>MO. 80.0000</b>  | <b>EQ. 80.0000</b>  | Costo unitario directo por : m |            | <b>15.51</b> |  |
| <b>Mano de Obra</b> |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0147010001          | CAPATAZ                                  | hh  | 0.1000              | 0.0100                         | 23.81      | 0.24         |  |
| 0147010003          | OFICIAL                                  | hh  | 0.5000              | 0.0500                         | 17.39      | 0.87         |  |
| 0147010004          | PEÓN                                     | hh  | 1.0000              | 0.1000                         | 15.67      | 1.57         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>2.68</b>  |  |
| <b>Materiales</b>   |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0205000014          | RIPIO CORRIENTE Ø¼"                      | m3  |                     | 0.2100                         | 45.25      | 9.50         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>9.50</b>  |  |
| <b>Equipos</b>      |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO   |                     | 3.0000                         | 2.68       | 0.08         |  |
| 0349040021          | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | hm  | 0.2500              | 0.0250                         | 129.81     | 3.25         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>3.33</b>  |  |
| Partida             | <b>04.02.05</b>                          | <b>RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø¼" P/TUB Ø 200mm</b>  |                     |                                |            |              |  |
| Rendimiento         | <b>m/DIA</b>                             | <b>MO. 130.0000</b>   | <b>EQ. 130.0000</b> | Costo unitario directo por : m |            | <b>15.83</b> |  |
| <b>Mano de Obra</b> |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0147010001          | CAPATAZ                                  | hh  | 0.1000              | 0.0062                         | 23.81      | 0.15         |  |
| 0147010003          | OFICIAL                                  | hh  | 1.0000              | 0.0615                         | 17.39      | 1.07         |  |
| 0147010004          | PEÓN                                     | hh  | 2.0000              | 0.1231                         | 15.67      | 1.93         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>3.15</b>  |  |
| <b>Materiales</b>   |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0205000014          | RIPIO CORRIENTE Ø¼"                      | m3  |                     | 0.2340                         | 45.25      | 10.59        |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>10.59</b> |  |
| <b>Equipos</b>      |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO   |                     | 3.0000                         | 3.15       | 0.09         |  |
| 0349040021          | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | hm  | 0.2500              | 0.0154                         | 129.81     | 2.00         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>2.09</b>  |  |
| Partida             | <b>04.02.06</b>                          | <b>RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO (RIPIO) C/EQUIPO, DE 1.50M A 3.00M, TERRENO NORMAL A=1.00M</b> |                     |                                |            |              |  |
| Rendimiento         | <b>m/DIA</b>                             | <b>MO. 60.0000</b>  | <b>EQ. 60.0000</b>  | Costo unitario directo por : m |            | <b>23.83</b> |  |
| <b>Mano de Obra</b> |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0147010001          | CAPATAZ                                  | hh  | 0.1000              | 0.0133                         | 23.81      | 0.32         |  |
| 0147010004          | PEÓN                                     | hh  | 2.0000              | 0.2667                         | 15.67      | 4.18         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>4.50</b>  |  |
| <b>Materiales</b>   |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0205000014          | RIPIO CORRIENTE Ø¼"                      | m3  |                     | 0.3850                         | 45.25      | 17.42        |  |
| 0239050000          | AGUA                                     | m3  |                     | 0.0100                         | 3.86       | 0.04         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>17.46</b> |  |
| <b>Equipos</b>      |  |   |                     |                                |            |              |  |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO   |                     | 3.0000                         | 4.50       | 0.14         |  |
| 0349040021          | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | hm  | 0.1000              | 0.0133                         | 129.81     | 1.73         |  |
|                     |  |   |                     |                                |            | <b>1.87</b>  |  |

|               |  |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
|---------------|--|--|---------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|--|
| Partida       | <b>04.02.07</b>                              | <b>RELLENO Y APISONADO C/EQUIPO HASTA 0.30M S/CLAVE TUBO, DE 1.50M A 3.00M, (RIPIO), TERRENO NORMAL, A=1.00M</b> |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>                                 | <b>MO. 60.0000</b>   | <b>EQ. 60.0000</b>  | Costo unitario directo por : m  |                   |                    | <b>18.21</b> |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |              |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh   | 0.1000              | 0.0133                          | 23.81             | 0.32               |              |  |
| 0147010003    | OFICIAL                                      | hh   | 1.0000              | 0.1333                          | 17.39             | 2.32               |              |  |
| 0147010004    | PEÓN   | hh   | 3.0000              | 0.4000                          | 15.67             | 6.27               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>8.91</b>        |              |  |
|               | <b>Materiales</b>                            |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0204000008    | ARENILLA                                     | m3   |                     | 0.4104                          | 21.56             | 8.85               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>8.85</b>        |              |  |
|               | <b>Equipos</b>                               |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO  |                     | 5.0000                          | 8.91              | 0.45               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>0.45</b>        |              |  |
| Partida       | <b>04.02.08</b>                              | <b>RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECC. (C/EQUIPO1) CAPAS @ 0.20M, DE 1.50M A 3.00M, A=1,00M</b>         |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>                                 | <b>MO. 50.0000</b>   | <b>EQ. 50.0000</b>  | Costo unitario directo por : m  |                   |                    | <b>13.29</b> |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |              |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh   | 0.0100              | 0.0016                          | 23.81             | 0.04               |              |  |
| 0147010003    | OFICIAL                                      | hh   | 0.5000              | 0.0800                          | 17.39             | 1.39               |              |  |
| 0147010004    | PEÓN   | hh   | 2.0000              | 0.3200                          | 15.67             | 5.01               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>6.44</b>        |              |  |
|               | <b>Equipos</b>                               |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO  |                     | 3.0000                          | 6.44              | 0.19               |              |  |
| 0349030004    | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP     | hm   | 1.0000              | 0.1600                          | 9.18              | 1.47               |              |  |
| 0349040021    | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3     | hm   | 0.2500              | 0.0400                          | 129.81            | 5.19               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>6.85</b>        |              |  |
| Partida       | <b>04.02.09</b>                              | <b>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</b>   |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| Rendimiento   | <b>m3/DIA</b>                                | <b>MO. 200.0000</b>  | <b>EQ. 200.0000</b> | Costo unitario directo por : m3 |                   |                    | <b>12.68</b> |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |              |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh   | 0.1000              | 0.0040                          | 23.81             | 0.10               |              |  |
| 0147010004    | PEÓN   | hh   | 1.0000              | 0.0400                          | 15.67             | 0.63               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>0.73</b>        |              |  |
|               | <b>Equipos</b>                               |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO  |                     | 3.0000                          | 0.73              | 0.02               |              |  |
| 0348040027    | CAMIÓN VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3           | hm   | 2.0000              | 0.0800                          | 93.70             | 7.50               |              |  |
| 0349040007    | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3 | hm   | 1.0000              | 0.0400                          | 110.64            | 4.43               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>11.95</b>       |              |  |
| Partida       | <b>04.03.01</b>                              | <b>ENTIBADO DE ZANJAS P/TUB. ENTRE 2.00M A 3.00M</b>   |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>                                 | <b>MO. 120.0000</b>  | <b>EQ. 120.0000</b> | Costo unitario directo por : m  |                   |                    | <b>20.98</b> |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                 | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |              |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh   | 0.1000              | 0.0067                          | 23.81             | 0.16               |              |  |
| 0147010002    | OPERARIO                                     | hh   | 1.0000              | 0.0667                          | 21.73             | 1.45               |              |  |
| 0147010004    | PEÓN   | hh   | 2.0000              | 0.1333                          | 15.67             | 2.09               |              |  |
|               |  |  |                     |                                 |                   | <b>3.70</b>        |              |  |
|               | <b>Materiales</b>                            |  |                     |                                 |                   |                    |              |  |
| 0202000008    | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8                   | kg   |                     | 0.1600                          | 4.50              | 0.72               |              |  |
| 0202010007    | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"          | kg   |                     | 0.1600                          | 4.50              | 0.72               |              |  |
| 0243040005    | TRAVESAÑO DE 2" X 4" X 6.0m (2 usos)         | pza  |                     | 0.0521                          | 15.62             | 0.81               |              |  |

|            |   |     |        |        |        |              |
|------------|---|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0243040006 | MADERA TORNILLO DE 1.5" X 14' X 8' (2 usos) | pza |        | 1.4500 | 4.20   | 6.09         |
| 0243040007 | PUNTALES Ø4"x 5.00m (2 usos)                | pza |        | 0.1625 | 11.54  | 1.88         |
| 0243040008 | PLANCHA ACERO 1.20m x 2.40m (2 usos)        | pza |        | 0.1110 | 54.78  | 6.08         |
|            |   |     |        |        |        | <b>16.30</b> |
|            | <b>Equipos</b>                              |     |        |        |        |              |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                       | %MO |        | 3.0000 | 3.70   | 0.11         |
| 0349040021 | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3    | hm  | 0.1000 | 0.0067 | 129.81 | 0.87         |
|            |   |     |        |        |        | <b>0.98</b>  |

|               |  |   |                     |                                |                   |                    |  |
|---------------|--|---|---------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>04.04.01</b>  | <b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-SN4 UF, Ø=250MM X 6.00M (S-20)</b> |                     |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>   | <b>MO. 280.0000</b>   | <b>EQ. 280.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>28.90</b>       |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>   | <b>Unidad</b>   | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>  |   |                     |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ  | hh  | 0.0100              | 0.0003                         | 23.81             | 0.01               |  |
| 0147010002    | OPERARIO   | hh  | 1.0000              | 0.0286                         | 21.73             | 0.62               |  |
| 0147010004    | PEÓN   | hh  | 2.0000              | 0.0571                         | 15.67             | 0.89               |  |
|               |  |   |                     |                                |                   | <b>1.52</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>  |   |                     |                                |                   |                    |  |
|               | 0272740003 LUBRICANTE PARA TUBERÍA PVC U.F. (DESAGUE)                    | gal   |                     | 0.0050                         | 60.42             | 0.30               |  |
| 0272740013    | TUBERÍA ALCANTARILLADO PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN 4 D 200mm inc. anillo | m   |                     | 1.0300                         | 26.24             | 27.03              |  |
|               |  |   |                     |                                |                   | <b>27.33</b>       |  |
|               | <b>Equipos</b>   |   |                     |                                |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES  | %MO   |                     | 3.0000                         | 1.52              | 0.05               |  |
|               |  |   |                     |                                |                   | <b>0.05</b>        |  |

|               |                            |   |                     |                                |                   |                    |  |
|---------------|----------------------------|---|---------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida       | <b>04.05.01</b>            | <b>DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA P/TUB. PVC</b> |                     |                                |                   |                    |  |
| Rendimiento   | <b>m/DIA</b>               | <b>MO. 300.0000</b>                       | <b>EQ. 300.0000</b> | Costo unitario directo por : m |                   | <b>2.48</b>        |  |
| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b>                             | <b>Cuadrilla</b>    | <b>Cantidad</b>                | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|               | <b>Mano de Obra</b>        |   |                     |                                |                   |                    |  |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh  | 0.1000              | 0.0027                         | 23.81             | 0.06               |  |
| 0147010002    | OPERARIO                   | hh  | 1.0000              | 0.0267                         | 21.73             | 0.58               |  |
| 0147010003    | OFICIAL                    | hh  | 1.0000              | 0.0267                         | 17.39             | 0.46               |  |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh  | 2.0000              | 0.0533                         | 15.67             | 0.84               |  |
|               |                            |   |                     |                                |                   | <b>1.94</b>        |  |
|               | <b>Materiales</b>          |   |                     |                                |                   |                    |  |
| 0239050000    | AGUA                       | m3  |                     | 0.1250                         | 3.86              | 0.48               |  |
|               |                            |   |                     |                                |                   | <b>0.48</b>        |  |
|               | <b>Equipos</b>             |   |                     |                                |                   |                    |  |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO                                       |                     | 3.0000                         | 1.94              | 0.06               |  |
|               |                            |   |                     |                                |                   | <b>0.06</b>        |  |

|                |   |  |                   |                                  |                   |                    |  |
|----------------|---|--|-------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|--|
| Partida        | <b>04.06.01</b>   | <b>BUZON TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT. PROF. HASTA= 1.50M, F'C=210KG/CM2</b> |                   |                                  |                   |                    |  |
| Rendimiento    | <b>und/DIA</b>  | <b>MO. 1.8000</b>  | <b>EQ. 1.8000</b> | Costo unitario directo por : und |                   | <b>1,270.36</b>    |  |
| <b>Código</b>  | <b>Descripción Recurso</b>                                    | <b>Unidad</b>  | <b>Cuadrilla</b>  | <b>Cantidad</b>                  | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |  |
|                | <b>Mano de Obra</b>   |  |                   |                                  |                   |                    |  |
| 0147010001     | CAPATAZ   | hh   | 0.1000            | 0.4444                           | 23.81             | 10.58              |  |
| 0147010002     | OPERARIO  | hh   | 2.0000            | 8.8889                           | 21.73             | 193.16             |  |
| 0147010003     | OFICIAL   | hh   | 1.0000            | 4.4444                           | 17.39             | 77.29              |  |
| 0147010004     | PEÓN  | hh   | 5.0000            | 22.2222                          | 15.67             | 348.22             |  |
|                |   |  |                   |                                  |                   | <b>629.25</b>      |  |
|                | <b>Materiales</b>   |  |                   |                                  |                   |                    |  |
| 0202000007     | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16                                   | kg   |                   | 0.2440                           | 4.50              | 1.10               |  |
| 0202010007     | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"                           | kg   |                   | 0.1840                           | 4.50              | 0.83               |  |
| 02030200030004 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 1/2" x 9 m | var  |                   | 1.6778                           | 26.51             | 44.48              |  |

|                |   |     |  |         |        |               |
|----------------|---|-----|--|---------|--------|---------------|
| 02030200030005 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 5/8" x 9 m | var |  | 0.5000  | 41.55  | 20.78         |
| 0205000003     | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"                                       | m3  |  | 0.9200  | 72.00  | 66.24         |
| 0205010004     | ARENA GRUESA  | m3  |  | 1.0400  | 38.75  | 40.30         |
| 0221030007     | MARCO DE FF° Y TAPA DE CONCRETO ARMADO P/BUZON                | und |  | 1.0000  | 297.61 | 297.61        |
| 0239050000     | AGUA  | m3  |  | 0.3840  | 3.86   | 1.48          |
| 0243040000     | MADERA TORNILLO   | p2  |  | 13.5000 | 5.20   | 70.20         |
|                |   |     |  |         |        | <b>543.02</b> |

**Equipos**

|            |                                      |     |        |        |        |              |
|------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|--------|--------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                | %MO |        | 3.0000 | 629.25 | 18.88        |
| 0348010007 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP | hm  | 0.7000 | 3.1111 | 10.60  | 32.98        |
| 0348090011 | MOLDE INTERIOR D/BUZÓN               | he  | 1.0000 | 4.4444 | 3.50   | 15.56        |
| 0349070001 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"      | hm  | 0.6000 | 2.6667 | 11.50  | 30.67        |
|            |                                      |     |        |        |        | <b>98.09</b> |

Partida **04.06.02** **BUZON TIPO "A" Ø INT. 1.20M I/TARRAJEO INT., ENTRE 1.50M A 2.00M, F'C=210KG/CM2**

|             |                |                   |                   |                                  |  |  |                 |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|--|-----------------|
| Rendimiento | <b>und/DIA</b> | <b>MO. 1.2000</b> | <b>EQ. 1.2000</b> | Costo unitario directo por : und |  |  | <b>1,642.00</b> |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|--|-----------------|

| Código              | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.   |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|---------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                     |        |           |          |            |               |
| 0147010001          | CAPATAZ             | hh     | 0.1000    | 0.6667   | 23.81      | 15.87         |
| 0147010002          | OPERARIO            | hh     | 2.0000    | 13.3333  | 21.73      | 289.73        |
| 0147010003          | OFICIAL             | hh     | 1.0000    | 6.6667   | 17.39      | 115.93        |
| 0147010004          | PEÓN                | hh     | 5.0000    | 33.3333  | 15.67      | 522.33        |
|                     |                     |        |           |          |            | <b>943.86</b> |

**Materiales**

|                |   |     |  |         |        |               |
|----------------|---|-----|--|---------|--------|---------------|
| 0202000007     | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16                                   | kg  |  | 0.2440  | 4.50   | 1.10          |
| 0202010007     | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"                           | kg  |  | 0.1840  | 4.50   | 0.83          |
| 02030200030004 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 1/2" x 9 m | var |  | 1.6778  | 26.51  | 44.48         |
| 02030200030005 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 5/8" x 9 m | var |  | 0.5000  | 41.55  | 20.78         |
| 0205000003     | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"                                       | m3  |  | 0.9543  | 72.00  | 68.71         |
| 0205010004     | ARENA GRUESA  | m3  |  | 1.0887  | 38.75  | 42.19         |
| 0221030007     | MARCO DE FF° Y TAPA DE CONCRETO ARMADO P/BUZON                | und |  | 1.0000  | 297.61 | 297.61        |
| 0239050000     | AGUA  | m3  |  | 0.3840  | 3.86   | 1.48          |
| 0243040000     | MADERA TORNILLO   | p2  |  | 14.2000 | 5.20   | 73.84         |
|                |   |     |  |         |        | <b>551.02</b> |

**Equipos**

|            |                                      |     |        |        |        |               |
|------------|--------------------------------------|-----|--------|--------|--------|---------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES                | %MO |        | 3.0000 | 943.86 | 28.32         |
| 0348010007 | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP | hm  | 0.7000 | 4.6667 | 10.60  | 49.47         |
| 0348090011 | MOLDE INTERIOR D/BUZÓN               | he  | 1.0000 | 6.6667 | 3.50   | 23.33         |
| 0349070001 | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"      | hm  | 0.6000 | 4.0000 | 11.50  | 46.00         |
|            |                                      |     |        |        |        | <b>147.12</b> |

Partida **04.07.01** **EMPALME A BUZON Y CONSTRUCCION DE DADO D/CONCRETO F'C=210KG/CM2**

|             |                |                   |                   |                                  |  |  |              |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|--|--------------|
| Rendimiento | <b>und/DIA</b> | <b>MO. 8.0000</b> | <b>EQ. 8.0000</b> | Costo unitario directo por : und |  |  | <b>88.55</b> |
|-------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|--|--------------|

| Código              | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                     |        |           |          |            |              |
| 0147010001          | CAPATAZ             | hh     | 0.1000    | 0.1000   | 23.81      | 2.38         |
| 0147010003          | OFICIAL             | hh     | 1.0000    | 1.0000   | 17.39      | 17.39        |
| 0147010004          | PEÓN                | hh     | 2.0000    | 2.0000   | 15.67      | 31.34        |
|                     |                     |        |           |          |            | <b>51.11</b> |

**Materiales**

|            |                                    |     |  |        |       |              |
|------------|------------------------------------|-----|--|--------|-------|--------------|
| 0205000003 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"            | m3  |  | 0.1198 | 72.00 | 8.63         |
| 0205010004 | ARENA GRUESA                       | m3  |  | 0.0599 | 38.75 | 2.32         |
| 0221000094 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg) | bls |  | 1.1500 | 21.60 | 24.84        |
| 0239050000 | AGUA                               | m3  |  | 0.0308 | 3.86  | 0.12         |
|            |                                    |     |  |        |       | <b>35.91</b> |

|            |   |     |        |       |      |             |
|------------|---|-----|--------|-------|------|-------------|
| 0337010001 | <b>Equipos</b><br>HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 51.11 | 1.53 | <b>1.53</b> |
|------------|---|-----|--------|-------|------|-------------|

|             |                 |   |                     |                                |             |  |
|-------------|-----------------|---|---------------------|--------------------------------|-------------|--|
| Partida     | <b>05.01.01</b> | <b>TRAZO Y REPLANTEO PARA INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</b> |                     |                                |             |  |
| Rendimiento | <b>m/DIA</b>    | <b>MO. 250.0000</b>   | <b>EQ. 250.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>2.76</b> |  |

| Código              | Descripción Recurso                     | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |   |        |           |          |            |             |
| 0147000032          | TOPÓGRAFO                               | hh     | 1.0000    | 0.0320   | 22.48      | 0.72        |
| 0147010001          | CAPATAZ                                 | hh     | 0.1000    | 0.0032   | 23.81      | 0.08        |
| 0147010004          | PEÓN                                    | hh     | 2.0000    | 0.0640   | 15.67      | 1.00        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>1.80</b> |
| <b>Materiales</b>   |   |        |           |          |            |             |
| 0203020003          | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | kg     |           | 0.0174   | 4.20       | 0.07        |
| 0229060002          | YESO EN BOLSAS DE 25 kg                 | bls    |           | 0.0155   | 4.10       | 0.06        |
| 0254010001          | PINTURA ESMALTE SINTÉTICO               | gal    |           | 0.0100   | 35.88      | 0.36        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>0.49</b> |
| <b>Equipos</b>      |   |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES                   | %MO    |           | 5.0000   | 1.80       | 0.09        |
| 0337540016          | EQUIPO TOPOGRÁFICO                      | he     | 1.0000    | 0.0320   | 12.00      | 0.38        |
|                     |   |        |           |          |            | <b>0.47</b> |

|             |                 |  |                    |                                |              |  |
|-------------|-----------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------|--|
| Partida     | <b>05.02.01</b> | <b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A= 0.60 M</b> |                    |                                |              |  |
| Rendimiento | <b>m/DIA</b>    | <b>MO. 18.0000</b>   | <b>EQ. 18.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>15.74</b> |  |

| Código              | Descripción Recurso   | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |            |              |
| 0147010001          | CAPATAZ               | hh     | 0.1000    | 0.0444   | 23.81      | 1.06         |
| 0147010004          | PEÓN                  | hh     | 2.0000    | 0.8889   | 15.67      | 13.93        |
|                     |                       |        |           |          |            | <b>14.99</b> |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |            |              |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 14.99      | 0.75         |
|                     |                       |        |           |          |            | <b>0.75</b>  |

|             |                 |  |                     |                                |             |  |
|-------------|-----------------|--|---------------------|--------------------------------|-------------|--|
| Partida     | <b>05.02.02</b> | <b>REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS P/CONEX. DOMICILIARIAS A=0.60M</b> |                     |                                |             |  |
| Rendimiento | <b>m/DIA</b>    | <b>MO. 180.0000</b>  | <b>EQ. 180.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>1.47</b> |  |

| Código              | Descripción Recurso   | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                       |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ               | hh     | 0.0100    | 0.0004   | 23.81      | 0.01        |
| 0147010004          | PEÓN                  | hh     | 2.0000    | 0.0889   | 15.67      | 1.39        |
|                     |                       |        |           |          |            | <b>1.40</b> |
| <b>Equipos</b>      |                       |        |           |          |            |             |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 5.0000   | 1.40       | 0.07        |
|                     |                       |        |           |          |            | <b>0.07</b> |

|             |                 |   |                     |                                |             |  |
|-------------|-----------------|---|---------------------|--------------------------------|-------------|--|
| Partida     | <b>05.02.03</b> | <b>CAMA DE APOYO P/CONEX. DOMICILIARIAS, C/ARENILLA, A=0.60M, E=0.15M</b> |                     |                                |             |  |
| Rendimiento | <b>m/DIA</b>    | <b>MO. 100.0000</b>   | <b>EQ. 100.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>8.97</b> |  |

| Código              | Descripción Recurso | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
| <b>Mano de Obra</b> |                     |        |           |          |            |             |
| 0147010001          | CAPATAZ             | hh     | 0.1000    | 0.0080   | 23.81      | 0.19        |
| 0147010003          | OFICIAL             | hh     | 1.0000    | 0.0800   | 17.39      | 1.39        |
| 0147010004          | PEÓN                | hh     | 3.0000    | 0.2400   | 15.67      | 3.76        |
|                     |                     |        |           |          |            | <b>5.34</b> |
| <b>Materiales</b>   |                     |        |           |          |            |             |
| 0204000008          | ARENILLA            | m3     |           | 0.1560   | 21.56      | 3.36        |
|                     |                     |        |           |          |            | <b>3.36</b> |
| <b>Equipos</b>      |                     |        |           |          |            |             |



|            |                       |     |        |      |             |
|------------|-----------------------|-----|--------|------|-------------|
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 5.0000 | 5.34 | 0.27        |
|            |                       |     |        |      | <b>0.27</b> |

Partida **05.02.04 RELLENO Y APISONADO C/MAT. D/PRESTAMO P/CONEX. DOMIC., HASTA 0.30M S/CLAVE DE TUB., A=0.60M**

|             |              |                    |                    |                                |             |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 80.0000</b> | <b>EQ. 80.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>5.84</b> |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|-------------|

| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b> | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|---------------|----------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|               | <b>Mano de Obra</b>        |               |                  |                 |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                    | hh            | 0.1000           | 0.0100          | 23.81             | 0.24               |
| 0147010004    | PEÓN                       | hh            | 2.0000           | 0.2000          | 15.67             | 3.13               |
|               |                            |               |                  |                 |                   | <b>3.37</b>        |
|               | <b>Materiales</b>          |               |                  |                 |                   |                    |
| 0204000008    | ARENILLA                   | m3            |                  | 0.1030          | 21.56             | 2.22               |
| 0239050000    | AGUA                       | m3            |                  | 0.0200          | 3.86              | 0.08               |
|               |                            |               |                  |                 |                   | <b>2.30</b>        |
|               | <b>Equipos</b>             |               |                  |                 |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES      | %MO           |                  | 5.0000          | 3.37              | 0.17               |
|               |                            |               |                  |                 |                   | <b>0.17</b>        |

Partida **05.02.05 RELLENO Y COMPACTACIÓN C/MAT. PROPIO SELECC. P/CONEX. DOMIC., A=0.60M**

|             |              |                     |                     |                                |             |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 120.0000</b> | <b>EQ. 120.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>5.11</b> |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------------|

| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>               | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|---------------|--|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|               | <b>Mano de Obra</b>                      |               |                  |                 |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                                  | hh            | 0.0100           | 0.0007          | 23.81             | 0.02               |
| 0147010003    | OFICIAL                                  | hh            | 0.5000           | 0.0333          | 17.39             | 0.58               |
| 0147010004    | PEÓN                                     | hh            | 2.0000           | 0.1333          | 15.67             | 2.09               |
|               |  |               |                  |                 |                   | <b>2.69</b>        |
|               | <b>Equipos</b>                           |               |                  |                 |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                    | %MO           |                  | 3.0000          | 2.69              | 0.08               |
| 0349030004    | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP | hm            | 1.0000           | 0.0667          | 9.18              | 0.61               |
| 0349040021    | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3 | hm            | 0.2000           | 0.0133          | 129.81            | 1.73               |
|               |  |               |                  |                 |                   | <b>2.42</b>        |

Partida **05.02.06 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. MIN = 5.0KM**

|             |               |                     |                     |                                 |              |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|
| Rendimiento | <b>m3/DIA</b> | <b>MO. 200.0000</b> | <b>EQ. 200.0000</b> | Costo unitario directo por : m3 | <b>12.68</b> |
|-------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------|

| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |
|---------------|--|---------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |               |                  |                 |                   |                    |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh            | 0.1000           | 0.0040          | 23.81             | 0.10               |
| 0147010004    | PEÓN   | hh            | 1.0000           | 0.0400          | 15.67             | 0.63               |
|               |  |               |                  |                 |                   | <b>0.73</b>        |
|               | <b>Equipos</b>                               |               |                  |                 |                   |                    |
| 0337010001    | HERRAMIENTAS MANUALES                        | %MO           |                  | 3.0000          | 0.73              | 0.02               |
| 0348040027    | CAMIÓN VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3           | hm            | 2.0000           | 0.0800          | 93.70             | 7.50               |
| 0349040007    | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3 | hm            | 1.0000           | 0.0400          | 110.64            | 4.43               |
|               |  |               |                  |                 |                   | <b>11.95</b>       |

Partida **05.03.01 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-SN2 UF, Ø=110MM X 6.00M (S-25)**

|             |              |                    |                    |                                |              |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|
| Rendimiento | <b>m/DIA</b> | <b>MO. 80.0000</b> | <b>EQ. 80.0000</b> | Costo unitario directo por : m | <b>22.72</b> |
|-------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|

| <b>Código</b> | <b>Descripción Recurso</b>                   | <b>Unidad</b> | <b>Cuadrilla</b> | <b>Cantidad</b>                                       | <b>Precio S/.</b> | <b>Parcial S/.</b> |       |
|---------------|--|---------------|------------------|---|-------------------|--------------------|-------|
|               | <b>Mano de Obra</b>                          |               |                  |   |                   |                    |       |
| 0147010001    | CAPATAZ                                      | hh            | 0.0100           | 0.0010  | 23.81             | 0.02               |       |
| 0147010003    | OFICIAL                                      | hh            | 1.0000           | 0.1000  | 17.39             | 1.74               |       |
| 0147010004    | PEÓN   | hh            | 2.0000           | 0.2000  | 15.67             | 3.13               |       |
|               |  |               |                  |   |                   | <b>4.89</b>        |       |
|               | <b>Materiales</b>                            |               |                  |   |                   |                    |       |
|               |  |               |                  | 0272740003 LUBRICANTE PARA TUBERÍA PVC U.F. (DESAGUE) | gal               | 0.0020             | 60.42 |
| 0272740025    | TUBERÍA ALCANTARILLADO PVC 6MT x ø110mm S-25 | m             |                  | 1.0300  | 17.05             | 17.56              |       |

|            |   |     |  |        |      |  |              |
|------------|---|-----|--|--------|------|--|--------------|
|            |   |     |  |        |      |  | <b>17.68</b> |
| 0337010001 | <b>Equipos</b><br>HERRAMIENTAS MANUALES | %MO |  | 3.0000 | 4.89 |  | 0.15         |
|            |   |     |  |        |      |  | <b>0.15</b>  |

|             |                 |   |                     |                                |  |  |             |
|-------------|-----------------|---|---------------------|--------------------------------|--|--|-------------|
| Partida     | <b>05.04.01</b> | <b>DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA P/TUB. PVC Ø=110MM</b> |                     |                                |  |  |             |
| Rendimiento | <b>m/DIA</b>    | <b>MO. 250.0000</b>                               | <b>EQ. 250.0000</b> | Costo unitario directo por : m |  |  | <b>2.22</b> |

| Código     | Descripción Recurso   | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/. |
|------------|-----------------------|--------|-----------|----------|------------|-------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>   |        |           |          |            |             |
| 0147010001 | CAPATAZ               | hh     | 0.1000    | 0.0032   | 23.81      | 0.08        |
| 0147010002 | OPERARIO              | hh     | 1.0000    | 0.0320   | 21.73      | 0.70        |
| 0147010004 | PEÓN                  | hh     | 2.0000    | 0.0640   | 15.67      | 1.00        |
|            |                       |        |           |          |            | <b>1.78</b> |
|            | <b>Materiales</b>     |        |           |          |            |             |
| 0239050000 | AGUA                  | m3     |           | 0.1000   | 3.86       | 0.39        |
|            |                       |        |           |          |            | <b>0.39</b> |
|            | <b>Equipos</b>        |        |           |          |            |             |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES | %MO    |           | 3.0000   | 1.78       | 0.05        |
|            |                       |        |           |          |            | <b>0.05</b> |

|             |                 |   |                    |                                  |  |  |               |
|-------------|-----------------|---|--------------------|----------------------------------|--|--|---------------|
| Partida     | <b>05.05.01</b> | <b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA Y TAPA DE REGISTRO PREFABRICADA</b> |                    |                                  |  |  |               |
| Rendimiento | <b>und/DIA</b>  | <b>MO. 10.0000</b>  | <b>EQ. 10.0000</b> | Costo unitario directo por : und |  |  | <b>164.74</b> |

| Código     | Descripción Recurso  | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.   |
|------------|--|--------|-----------|----------|------------|---------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>  |        |           |          |            |               |
| 0147010001 | CAPATAZ  | hh     | 0.0100    | 0.0080   | 23.81      | 0.19          |
| 0147010003 | OFICIAL  | hh     | 1.0000    | 0.8000   | 17.39      | 13.91         |
| 0147010004 | PEÓN   | hh     | 2.0000    | 1.6000   | 15.67      | 25.07         |
|            |  |        |           |          |            | <b>39.17</b>  |
|            | <b>Materiales</b>  |        |           |          |            |               |
| 0205000003 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"  | m3     |           | 0.0300   | 72.00      | 2.16          |
| 0205010004 | ARENA GRUESA   | m3     |           | 0.0200   | 38.75      | 0.78          |
| 0221000094 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)   | bls    |           | 0.3800   | 21.60      | 8.21          |
| 0221030006 | CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG Dext.70x41x24cm(Marco ,Tapa+inter) - prom 6 cuerpos | und    |           | 1.0000   | 112.43     | 112.43        |
| 0239050000 | AGUA   | m3     |           | 0.0090   | 3.86       | 0.03          |
|            |  |        |           |          |            | <b>123.61</b> |
|            | <b>Equipos</b>   |        |           |          |            |               |
| 0337010001 | HERRAMIENTAS MANUALES  | %MO    |           | 5.0000   | 39.17      | 1.96          |
|            |  |        |           |          |            | <b>1.96</b>   |

|             |                 |  |                    |                                  |  |  |              |
|-------------|-----------------|--|--------------------|----------------------------------|--|--|--------------|
| Partida     | <b>05.05.02</b> | <b>EMPALME DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE PVC A COLECTOR Ø=250MM PVC INC./DADO DE CONCRETO</b> |                    |                                  |  |  |              |
| Rendimiento | <b>und/DIA</b>  | <b>MO. 12.0000</b>   | <b>EQ. 12.0000</b> | Costo unitario directo por : und |  |  | <b>72.60</b> |

| Código     | Descripción Recurso                   | Unidad | Cuadrilla | Cantidad | Precio S/. | Parcial S/.  |
|------------|---------------------------------------|--------|-----------|----------|------------|--------------|
|            | <b>Mano de Obra</b>                   |        |           |          |            |              |
| 0147010001 | CAPATAZ                               | hh     | 0.1000    | 0.0667   | 23.81      | 1.59         |
| 0147010003 | OFICIAL                               | hh     | 1.0000    | 0.6667   | 17.39      | 11.59        |
| 0147010004 | PEÓN                                  | hh     | 2.0000    | 1.3333   | 15.67      | 20.89        |
|            |                                       |        |           |          |            | <b>34.07</b> |
|            | <b>Materiales</b>                     |        |           |          |            |              |
| 0202000007 | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16           | kg     |           | 0.7000   | 4.50       | 3.15         |
| 0205000003 | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"               | m3     |           | 0.0214   | 72.00      | 1.54         |
| 0205010004 | ARENA GRUESA                          | m3     |           | 0.0124   | 38.75      | 0.48         |
| 0221000094 | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)    | bls    |           | 0.1720   | 21.60      | 3.72         |
| 0230460038 | PEGAMENTO PLÁSTICO PVC NTP 399.090    | gal    |           | 0.0833   | 92.16      | 7.68         |
| 0239050000 | AGUA                                  | m3     |           | 0.0051   | 3.86       | 0.02         |
| 0272740007 | CODO DE 45° PVC -ISO Ø 6"             | und    |           | 1.0000   | 12.82      | 12.82        |
| 0272740064 | SILLA TEE PVC DESAGUE UF Ø200 a 110mm | und    |           | 1.0000   | 8.10       | 8.10         |

|            |   |     |        |       |              |
|------------|---|-----|--------|-------|--------------|
|            |   |     |        |       | <b>37.51</b> |
| 0337010001 | <b>Equipos</b><br>HERRAMIENTAS MANUALES | %MO | 3.0000 | 34.07 | 1.02         |
|            |   |     |        |       | <b>1.02</b>  |

---

## *Anexo 8*

### *Listado de Insumos*

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

| Obra           | 0601001   | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |            |            |                   |
|----------------|---|---|------------|------------|-------------------|
| Subpresupuesto | 001   | DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE P  |            |            |                   |
| Fecha          | 05/12/2019  |   |            |            |                   |
| Lugar          | 140112  | LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL  |            |            |                   |
| Código         | Recurso   | Unidad  | Cantidad   | Precio S/. | Parcial S/.       |
| MANO DE OBRA   |   |   |            |            |                   |
| 0147000032     | TOPÓGRAFO   | hh  | 104.5658   | 22.48      | 2,350.64          |
| 0147010001     | CAPATAZ   | hh  | 338.3575   | 23.81      | 8,056.29          |
| 0147010002     | OPERARIO  | hh  | 767.4951   | 21.73      | 16,677.67         |
| 0147010003     | OFICIAL   | hh  | 1,586.5032 | 17.39      | 27,589.29         |
| 0147010004     | PEÓN  | hh  | 9,165.4586 | 15.67      | 143,622.74        |
|                |   |   |            |            | <b>198,296.63</b> |
| MATERIALES     |   |   |            |            |                   |
| 0202000007     | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16   | kg  | 109.2440   | 4.50       | 491.60            |
| 0202000008     | ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8  | kg  | 119.9520   | 4.50       | 539.78            |
| 0202010005     | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"   | kg  | 76.0000    | 4.50       | 342.00            |
| 0202010007     | CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"   | kg  | 124.7360   | 4.50       | 561.31            |
| 0202100010     | PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 3 1/2"  | pza   | 9.0000     | 7.50       | 67.50             |
| 0203020003     | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60                                       | kg  | 82.0071    | 4.20       | 344.43            |
| 02030200030004 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 1/2" x 9 m                 | var   | 43.6228    | 26.51      | 1,156.44          |
| 02030200030005 | ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 VARILLA DE 5/8" x 9 m                 | var   | 13.0000    | 41.55      | 540.15            |
| 0204000008     | ARENILLA  | m3  | 1,451.8731 | 21.56      | 31,302.38         |
| 0205000003     | PIEDRA CHANCADA DE 1/2"   | m3  | 39.4975    | 72.00      | 2,843.82          |
| 0205000014     | RIPIO CORRIENTE Ø¾"   | m3  | 1,281.6588 | 45.25      | 57,995.06         |
| 0205010004     | ARENA GRUESA  | m3  | 33.0873    | 38.75      | 1,282.13          |
| 0210130102     | LLAVE CORPORATION DE 1/2"   | und   | 148.0000   | 10.11      | 1,496.28          |
| 0221000094     | CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)  | bls   | 213.9104   | 21.60      | 4,620.46          |
| 0221030002     | CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR 1/2" - 3/4"                                     | und   | 148.0000   | 75.55      | 11,181.40         |
| 0221030006     | CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG Dext.70x41x24cm(Marco,Tapa+inter) - prom 6 cuerpos | und   | 147.0000   | 112.43     | 16,527.21         |
| 0221030007     | MARCO DE FFº Y TAPA DE CONCRETO ARMADO P/BUZON                                | und   | 26.0000    | 297.61     | 7,737.86          |
| 0229040091     | CINTA SEÑALIZACION 5" CON TEXTO   | und   | 12.0000    | 60.00      | 720.00            |
| 0229040092     | CONO DE SEGURIDAD VIAL H=28". POLIETILENO                                     | und   | 12.0000    | 57.27      | 687.24            |
| 0229060002     | YESO EN BOLSAS DE 25 kg   | bls   | 73.0522    | 4.10       | 299.51            |
| 0230180006     | TRANQUERA DE MADERA TORNILLO 2" x 4" x 3.00m., INC. PINTURA                   | und   | 12.0000    | 140.00     | 1,680.00          |
| 0230460038     | PEGAMENTO PLASTICO PVC NTP 399.090  | gal   | 13.7747    | 92.16      | 1,269.48          |
| 0231510020     | CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA  | und   | 5.0000     | 81.50      | 407.50            |
| 0232970003     | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS                      | glb   | 1.0000     | 7,819.14   | 7,819.14          |
| 0238000000     | HORMIGON  | m3  | 0.3600     | 35.85      | 12.91             |
| 0239050000     | AGUA  | m3  | 513.5619   | 3.86       | 1,982.35          |
| 0239060010     | HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%  | kg  | 29.4383    | 10.08      | 296.74            |
| 0239130019     | CARTEL INFORMATIVO 1.20m x 1.20m  | und   | 12.0000    | 120.00     | 1,440.00          |
| 0239900000     | LIMPIEZA DE OBRA  | mes   | 6.0000     | 2,100.00   | 12,600.00         |
| 0239900110     | MALLA DE PLASTICO PARA SEGURIDAD  | rl  | 12.0000    | 150.00     | 1,800.00          |
| 0239900111     | SEÑAL INFORMATIVA Y/O RESTRICITVA 40x40cm                                     | und   | 24.0000    | 75.00      | 1,800.00          |
| 0243040000     | MADERA TORNILLO   | p2  | 665.2000   | 5.20       | 3,459.04          |
| 0243040005     | TRAVESAÑO DE 2" X 4" X 6.0m (2 usos)  | pza   | 39.0594    | 15.62      | 610.11            |
| 0243040006     | MADERA TORNILLO DE 1.5" X 14' X 8' (2 usos)                                   | pza   | 1,087.0650 | 4.20       | 4,565.67          |
| 0243040007     | PUNTALES Ø4"x 5.00m (2 usos)  | pza   | 121.8263   | 11.54      | 1,405.88          |
| 0243040008     | PLANCHA ACERO 1.20m x 2.40m (2 usos)  | pza   | 83.2167    | 54.78      | 4,558.61          |
| 0244030024     | TRIPLAY DE 8 mm   | m2  | 8.6400     | 28.50      | 246.24            |
| 0244030029     | TRIPLAY LUPUNA CC DE 4' X 8' X 4 mm   | pl  | 56.2500    | 30.00      | 1,687.50          |
| 0250030001     | MARCO Y TAPA FIERRO FUNDIDO PARA REGISTRO VALVULA                             | und   | 5.0000     | 11.20      | 56.00             |
| 0252610002     | PARANTES DE MADERA 2", H=1.20m., C/BASE DE CONCRETO 0.25x0.25                 | und   | 30.0000    | 27.50      | 825.00            |
| 0254010001     | PINTURA ESMALTE SINTETICO   | gal   | 47.5625    | 35.88      | 1,706.54          |
| 0256900010     | CALAMINAS GALVANIZADAS  | und   | 70.5900    | 33.80      | 2,385.94          |
| 0265160009     | ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO CON DOS OREJAS 2" - 1"                       | und   | 148.0000   | 16.25      | 2,405.00          |
| 0266120055     | UNION DE ASBESTO CEMENTO A-7.5 DE 16"   | und   | 1.0000     | 35.00      | 35.00             |
| 0269000001     | TUBERÍA CONCRETO SIMPLE ESPIGA CAMPANA U.R.4"X1.00m                           | und   | 229.4000   | 6.48       | 1,486.51          |
| 0272000016     | TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 EC DE 1/2" X5m                                   | und   | 146.0088   | 7.40       | 1,080.47          |
| 0272000021     | TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 EC 2" X 5m                                       | m   | 253.0605   | 9.35       | 2,366.12          |
| 0272000025     | TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 EC 16" X 5m                                      | und   | 0.5000     | 255.00     | 127.50            |
| 0272000031     | TUBERÍA PVC SAP PRESION C-10 C/R 1" X 5m                                      | m   | 1,464.1725 | 7.85       | 11,493.75         |
| 0272020016     | REDUCCIÓN PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION 2" A 1"                            | und   | 5.0000     | 9.50       | 47.50             |
| 0272040050     | TAPÓN HEMBRA PVC UF SAP PIAGUA  | pza   | 13.0837    | 66.31      | 867.58            |

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

|                |                   |  |
|----------------|-------------------|--|
| Obra           | <b>0601001</b>    | <b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</b> |
| Subpresupuesto | <b>001</b>        | <b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE P</b>  |
| Fecha          | <b>05/12/2019</b> |  |
| Lugar          | <b>140112</b>     | <b>LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL</b>  |

| Código              | Recurso   | Unidad | Cantidad   | Precio S/.   | Parcial S/.       |                   |
|---------------------|---|--------|------------|--------------|-------------------|-------------------|
| 0272040056          | TAPÓN PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE Ø1"                               | und    | 3.0000     | 4.20         | 12.60             |                   |
| 0272060038          | CODO PVC SAP ROSCADOS 1/2" X 45°  | pza    | 296.0000   | 3.55         | 1,050.80          |                   |
| 0272070012          | TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 1"                                  | und    | 19.0000    | 3.50         | 66.50             |                   |
| 0272070015          | TEE PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 2"                                  | und    | 19.0000    | 5.20         | 98.80             |                   |
| 0272740003          | LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC U.F. (DESAGUE)                                  | gal    | 9.4028     | 60.42        | 568.12            |                   |
| 0272740007          | CODO DE 45° PVC -ISO Ø 6"   | und    | 147.0000   | 12.82        | 1,884.54          |                   |
| 0272740013          | TUBERIA ALCANTARILLADO PVC-U NTP ISO 21138:2010 SN 4 D<br>200mm inc. anillo | m      | 1,592.4109 | 26.24        | 41,784.86         |                   |
| 0272740025          | TUBERÍA ALCANTARILLADO PVC 6MT x Ø110mm S-25                                | m      | 861.3684   | 17.05        | 14,686.33         |                   |
| 0272740038          | LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF ( Agua Potable)                              | gal    | 0.0066     | 90.00        | 0.59              |                   |
| 0272740064          | SILLA TEE PVC DESAGUE UF Ø200 a 110mm                                       | und    | 147.0000   | 8.10         | 1,190.70          |                   |
| 0272750008          | NIPLE PVC SAP Ø½" x 0.05m   | und    | 148.0000   | 1.25         | 185.00            |                   |
| 0272750009          | MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO  | und    | 148.0000   | 35.80        | 5,298.40          |                   |
| 0272750010          | PRECINTO DE SEGURIDAD DE MEDIDOR  | und    | 148.0000   | 8.95         | 1,324.60          |                   |
| 0272750011          | MEDIDOR DE AGUA ½" - ¾"   | und    | 148.0000   | 73.80        | 10,922.40         |                   |
| 0272750012          | UNIÓN PVC P/AGUA C/ROSCA Ø½"  | und    | 148.0000   | 1.10         | 162.80            |                   |
| 0272750013          | NIPLE PVC SAP Ø½" x 0.15m   | und    | 148.0000   | 1.00         | 148.00            |                   |
| 0272750019          | CODO PVC 1/2" X 90°   | und    | 148.0000   | 1.10         | 162.80            |                   |
| 0277000007          | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"   | und    | 1.0000     | 155.65       | 155.65            |                   |
| 0277000020          | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"   | und    | 4.0000     | 75.85        | 303.40            |                   |
| 0277100002          | LLAVE DE PASO PVC 1/2" (INC.TUER-NIPLE)                                     | und    | 148.0000   | 6.10         | 902.80            |                   |
|                     |   |        |            |              | <b>294,170.33</b> |                   |
| <b>EQUIPOS</b>      |   |        |            |              |                   |                   |
| 0337010001          | HERRAMIENTAS MANUALES   | %MO    |            |              | 8,011.59          |                   |
| 0337530016          | BALDE PRUEBA TAPON ABRAZADERA Y ACCESORIOS                                  | he     | 13.9056    | 8.00         | 111.24            |                   |
| 0337540016          | EQUIPO TOPOGRAFICO  | he     | 104.5658   | 12.00        | 1,254.79          |                   |
| 0348010007          | MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3 18 HP  | hm     | 90.2217    | 10.60        | 956.35            |                   |
| 0348040027          | CAMIÓN VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3  | hm     | 313.6512   | 93.70        | 29,389.12         |                   |
| 0348090011          | MOLDE INTERIOR D/BUZÓN  | he     | 128.8882   | 3.50         | 451.11            |                   |
| 0348820008          | BOMBA DE PRESION MANUAL C/M   | he     | 46.7742    | 8.00         | 374.19            |                   |
| 0349030004          | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP                                    | hm     | 595.3379   | 9.18         | 5,465.20          |                   |
| 0349040007          | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3                                | hm     | 156.8256   | 110.64       | 17,351.18         |                   |
| 0349040021          | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3                                    | hm     | 367.9464   | 129.81       | 47,763.12         |                   |
| 0349070001          | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"   | hm     | 77.3340    | 11.50        | 889.34            |                   |
|                     |   |        |            |              | <b>112,017.23</b> |                   |
| <b>SUBCONTRATOS</b> |   |        |            |              |                   |                   |
| 0401010035          | PROTECCIÓN DE TRABAJADORES DURANTE LA OBRA                                  | glb    | 6.0000     | 340.00       | 2,040.00          |                   |
| 0401010036          | PERSONAL DE OBRA  | glb    | 6.0000     | 200.00       | 1,200.00          |                   |
| 0401010038          | HUMEDECIMIENTO DE MATERIAL FUERA DE ZANJA                                   | glb    | 6.0000     | 120.00       | 720.00            |                   |
| 0401010039          | CAPACITACIÓN EN EDUCACION SANITARIA   | glb    | 6.0000     | 2,500.00     | 15,000.00         |                   |
| 0401020005          | PUNTES PEATONALES A NIVEL DE ZANJA  | glb    | 6.0000     | 180.00       | 1,080.00          |                   |
|                     |   |        |            |              | <b>20,040.00</b>  |                   |
|                     |   |        |            | <b>Total</b> | <b>S/.</b>        | <b>624,524.19</b> |

## *Anexo 9*

### *Fórmula Polinómica*

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **0601001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019**

Fecha Presupuesto **05/12/2019**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **140112 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - PIMENTEL**

$$K = 0.141*(TVAr / TVAo) + 0.121*(CMAr / CMAo) + 0.500*(Ar / Ao) + 0.534*(Mr / Mo) + 0.238*(MDIr / MDIo)$$

| Monomio | Factor | (%)        | Símbolo | Indice | Descripción                                  |
|---------|--------|------------|---------|--------|--|
| 1       | 0.141  | 1.418      |         | 10     | APARATO SANITARIO CON GRIFERÍA               |
|         |        | 2.837      |         | 77     | 95.745 TVA 72 TUBERÍA DE PVC                 |
| 2       | 0.121  | 71.901 CMA |         | 21     | VÁLVULA DE BRONCE NACIONAL                   |
|         |        | 11.570     |         | 03     | CEMENTO PORTLAND TIPO I                      |
|         |        | 16.529     |         | 43     | ACERO DE CONSTRUCCIÓN CORRUGADO              |
| 3       | 0.500  | 34.600 A   |         | 43     | MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERÍA |
| 4       | 0.534  | 61.236 M   |         | 05     | AGREGADO GRUESO                              |
| 5       | 0.238  | 73.529 MDI |         | 47     | MANO DE OBRA(%)                              |
|         |        | 13.445     |         | 48     | MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL                 |
|         |        | 13.025     |         | 29     | DOLAR  |
|         |        |            |         | 39     | INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR      |



## *Anexo 10*

### *Cronograma de Obra*





## *Anexo 11*

### *Cronograma Valorizado*

## CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

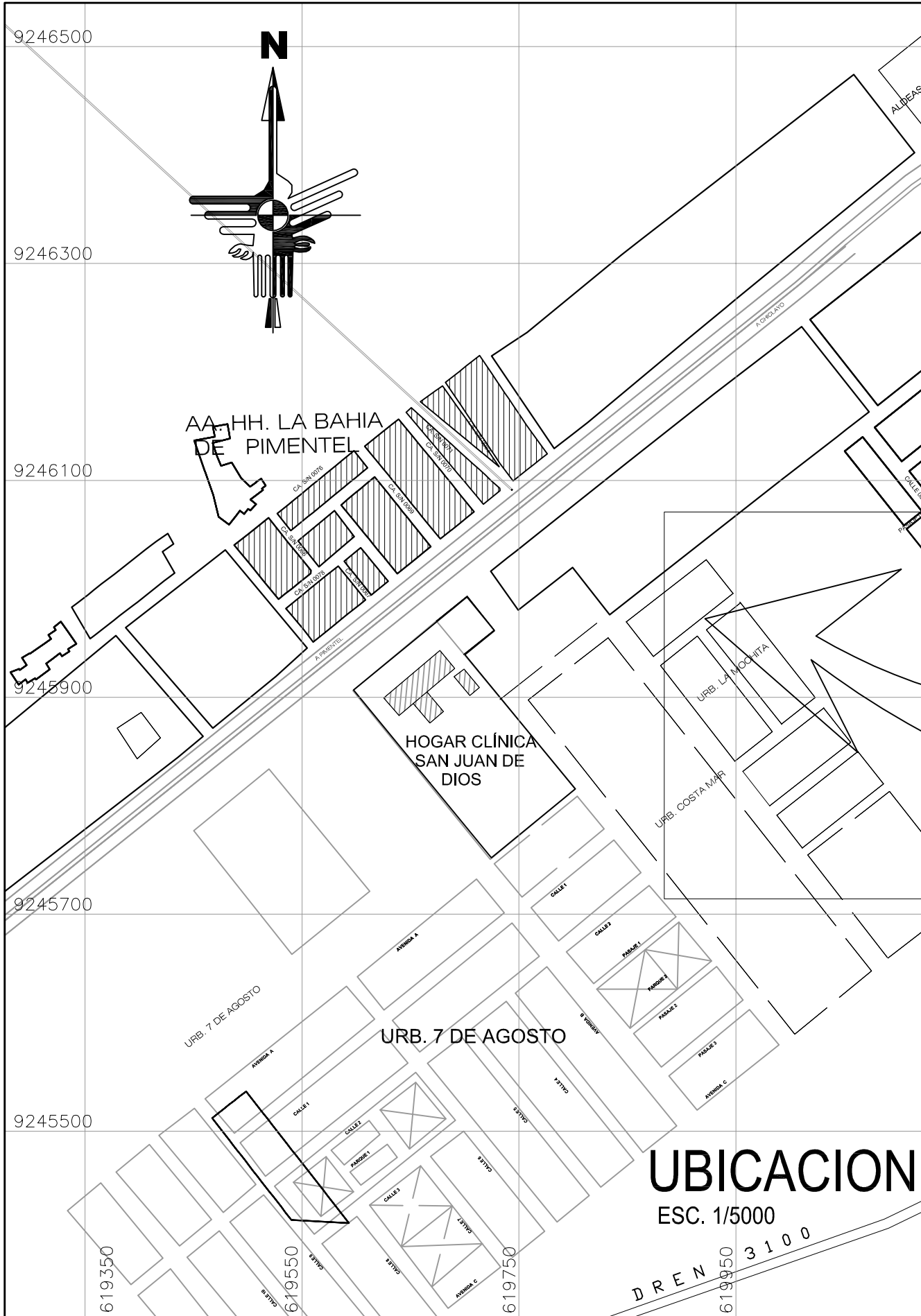
TESIS: DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019

TESISTA: BACH. OMAR COLLANTES ALCANTARA

| Ítem                          | Descripción   | Parcial<br>S/.    | Mes 1             |               | Mes 2             |               | Mes 3             |               | Mes 4             |               | Mes 5             |               | Mes 6            |               |
|-------------------------------|---|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|
|                               |   |                   | Parcial           | %             |                   | %             | Parcial           | %             | Parcial           | %             | Parcial           | %             | Parcial          | %             |
| <b>01</b>                     | <b>TRABAJOS COMPLEMENTARIOS</b>                             | <b>59,091.39</b>  | <b>45,219.39</b>  | <b>77%</b>    | <b>2,810.67</b>   | <b>5%</b>     | <b>2,629.33</b>   | <b>4%</b>     | <b>2,810.67</b>   | <b>5%</b>     | <b>2,720.00</b>   | <b>5%</b>     | <b>2,810.67</b>  | <b>5%</b>     |
| 01.01                         | OBRA PROVISIONALES  | 15,949.71         | 15,949.71         | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 01.02                         | SEGURIDAD Y SALUD   | 10,501.68         | 10,501.68         | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 01.03                         | MEDIDAS DE MITIGACION EN IMPACTO AMBIENTAL                  | 17,640.00         | 10,143.00         | 58%           | 1,519.00          | 9%            | 1,421.00          | 8%            | 1,519.00          | 9%            | 1,470.00          | 8%            | 1,519.00         | 9%            |
| 01.04                         | EDUCACION SANITARIA   | 15,000.00         | 8,625.00          | 58%           | 1,291.67          | 9%            | 1,208.33          | 8%            | 1,291.67          | 9%            | 1,250.00          | 8%            | 1,291.67         | 9%            |
| <b>02</b>                     | <b>REDES DE AGUA POTABLE</b>                                | <b>90,475.05</b>  | <b>3,238.21</b>   | <b>4%</b>     |                   | <b>0%</b>     | <b>9,526.30</b>   | <b>11%</b>    | <b>35,914.65</b>  | <b>40%</b>    | <b>41,795.89</b>  | <b>46%</b>    |                  | <b>0%</b>     |
| 02.01                         | TRABAJOS PRELIMINARES                                       | 3,238.21          | 3,238.21          | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 02.02                         | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       | 63,161.40         |                   | 0%            |                   | 0%            | 9,526.30          | 15%           | 17,278.89         | 27%           | 36,356.21         | 58%           |                  | 0%            |
| 02.03                         | TUBERIAS  | 16,849.88         |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 16,827.12         | 100%          | 22.76             | 0%            |                  | 0%            |
| 02.04                         | ACCESORIOS  | 1,808.64          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 1,808.64          | 100%          |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 02.05                         | VALVULAS COMPUERTAS   | 1,271.15          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 1,271.15          | 100%          |                  | 0%            |
| 02.06                         | PRUEBAS HIDRAULICAS   | 3,892.39          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 3,892.39          | 100%          |                  | 0%            |
| 02.07                         | EMPALME   | 253.38            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 253.38            | 100%          |                  | 0%            |
| <b>03</b>                     | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE</b>             | <b>70,092.45</b>  | <b>1,216.74</b>   | <b>2%</b>     |                   | <b>0%</b>     |                   | <b>0%</b>     |                   | <b>0%</b>     | <b>7,732.31</b>   | <b>11%</b>    | <b>61,143.40</b> | <b>87%</b>    |
| 03.01                         | TRABAJOS PRELIMINARES                                       | 1,216.74          | 1,216.74          | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 03.02                         | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       | 17,593.29         |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 7,732.31          | 44%           | 9,860.98         | 56%           |
| 03.03                         | TUBERIA Y PRUEBA HIDRAULICA                                 | 2,058.03          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 2,058.03         | 100%          |
| 03.04                         | ACCESORIOS  | 8,917.00          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 8,917.00         | 100%          |
| 03.05                         | PRUEBAS HIDRAULICAS   | 1,202.83          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 1,202.83         | 100%          |
| 03.06                         | MICROMEDICION   | 39,104.56         |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 39,104.56        | 100%          |
| <b>04</b>                     | <b>REDES DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>  | <b>310,907.75</b> | <b>50,748.57</b>  | <b>16%</b>    | <b>110,708.05</b> | <b>36%</b>    | <b>149,451.13</b> | <b>48%</b>    |                   | <b>0%</b>     |                   | <b>0%</b>     |                  | <b>0%</b>     |
| 04.01                         | OBRA PRELIMINARES   | 2,968.38          | 2,968.38          | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.02                         | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       | 208,348.49        | 32,051.48         | 15%           | 28,478.00         | 14%           | 147,819.01        | 71%           |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.03                         | ENTIBADO DE ZANJAS  | 15,728.71         | 15,728.71         | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.04                         | TUBERIAS  | 44,680.27         |                   | 0%            | 44,680.27         | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.05                         | PRUEBAS HIDRAULICAS   | 3,834.15          |                   | 0%            | 2,290.58          | 60%           | 1,543.57          | 40%           |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.06                         | BUZONES   | 35,259.20         |                   | 0%            | 35,259.20         | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 04.07                         | EMPALMES Y CAIDAS   | 88.55             |                   | 0%            |                   | 0%            | 88.55             | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| <b>05</b>                     | <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLA</b> | <b>94,067.71</b>  | <b>2,308.13</b>   | <b>2%</b>     |                   | <b>0%</b>     | <b>9,214.14</b>   | <b>10%</b>    | <b>58,196.98</b>  | <b>62%</b>    | <b>24,348.47</b>  | <b>26%</b>    |                  | <b>0%</b>     |
| 05.01                         | OBRA PRELIMINARES   | 2,308.13          | 2,308.13          | 100%          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 05.02                         | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       | 36,013.78         |                   | 0%            |                   | 0%            | 9,214.14          | 26%           | 16,971.12         | 47%           | 9,828.53          | 27%           |                  | 0%            |
| 05.03                         | TUBERIAS  | 19,000.28         |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 19,000.28         | 100%          |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 05.04                         | PRUEBAS HIDRAULICAS   | 1,856.54          |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 1,856.54          | 100%          |                   | 0%            |                  | 0%            |
| 05.05                         | CAJAS Y EMPALMES  | 34,888.98         |                   | 0%            |                   | 0%            |                   | 0%            | 20,369.04         | 58%           | 14,519.94         | 42%           |                  | 0%            |
| <b>COSTO DIRECTO</b>          |   | <b>624,634.35</b> | <b>102,731.04</b> |               | <b>113,518.72</b> |               | <b>170,820.90</b> |               | <b>96,922.30</b>  |               | <b>76,596.67</b>  |               | <b>63,954.07</b> |               |
| GASTOS GENERALES              |   | 49,970.75         | 8,218.48          |               | 9,081.50          |               | 13,665.67         |               | 7,753.78          |               | 6,127.73          |               | 5,116.33         |               |
| UTILIDAD                      |   | 31,231.72         | 5,136.55          |               | 5,675.94          |               | 8,541.05          |               | 4,846.12          |               | 3,829.83          |               | 3,197.70         |               |
| <b>SUB TOTAL</b>              |   | <b>705,836.82</b> | <b>116,086.08</b> |               | <b>128,276.15</b> |               | <b>193,027.62</b> |               | <b>109,522.20</b> |               | <b>86,554.24</b>  |               | <b>72,268.10</b> |               |
| IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS |   | 127,050.63        | 20,895.49         |               | 23,089.71         |               | 34,744.97         |               | 19,714.00         |               | 15,579.76         |               | 13,008.26        |               |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL</b>      |   | <b>832,887.45</b> | <b>136,981.57</b> | <b>16.45%</b> | <b>151,365.86</b> | <b>18.17%</b> | <b>227,772.59</b> | <b>27.35%</b> | <b>129,236.19</b> | <b>15.52%</b> | <b>102,134.00</b> | <b>12.26%</b> | <b>85,276.36</b> | <b>10.24%</b> |

## *Anexo 12*

### *Plano & Laminas de detalle*




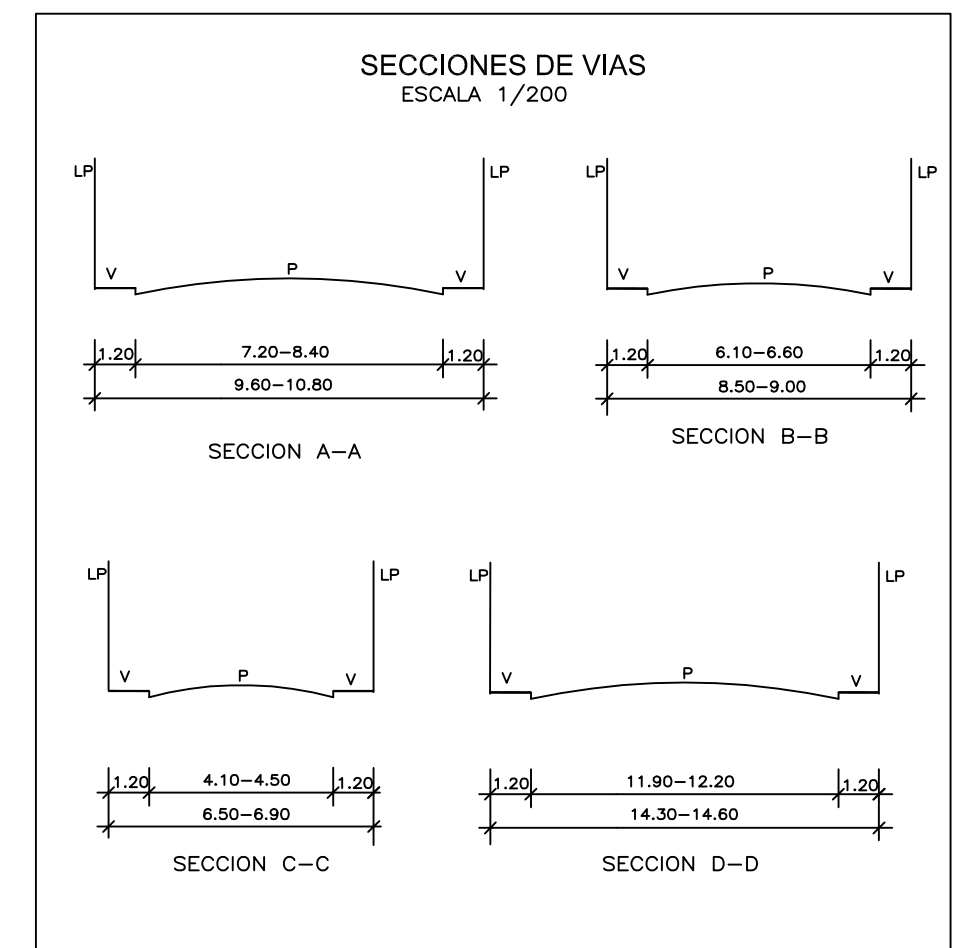
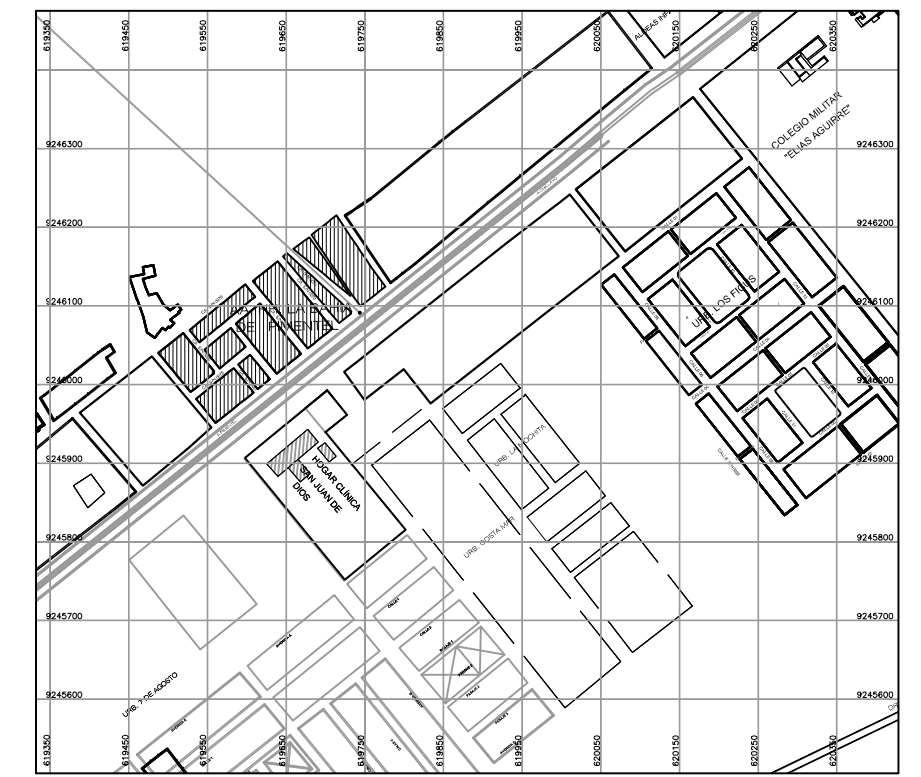
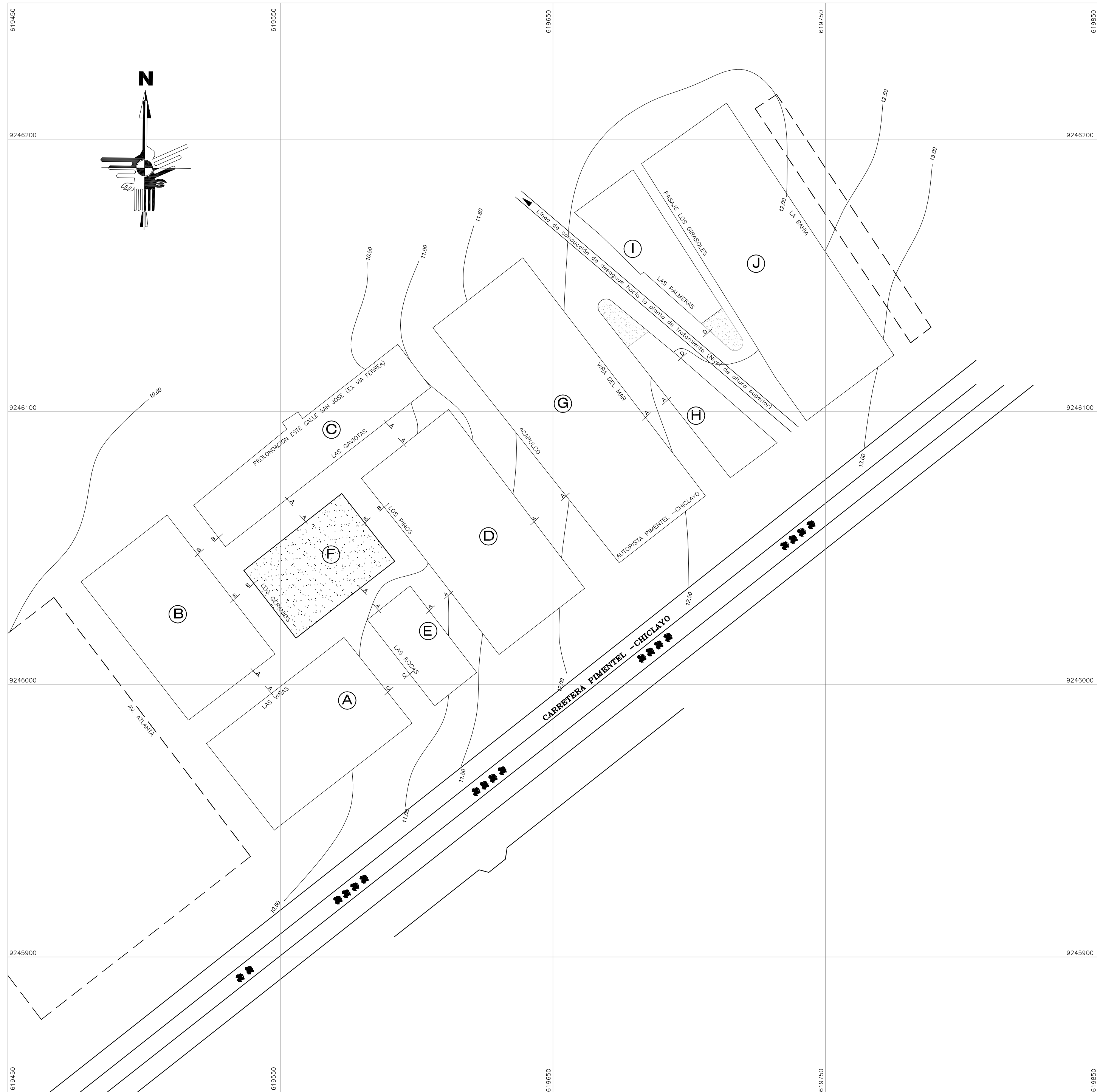
**UBICACION**

ESC. 1/5000



**LOCALIZACION ESC. 1/5000**

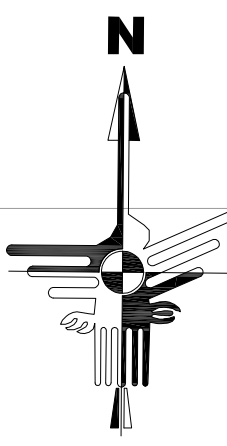
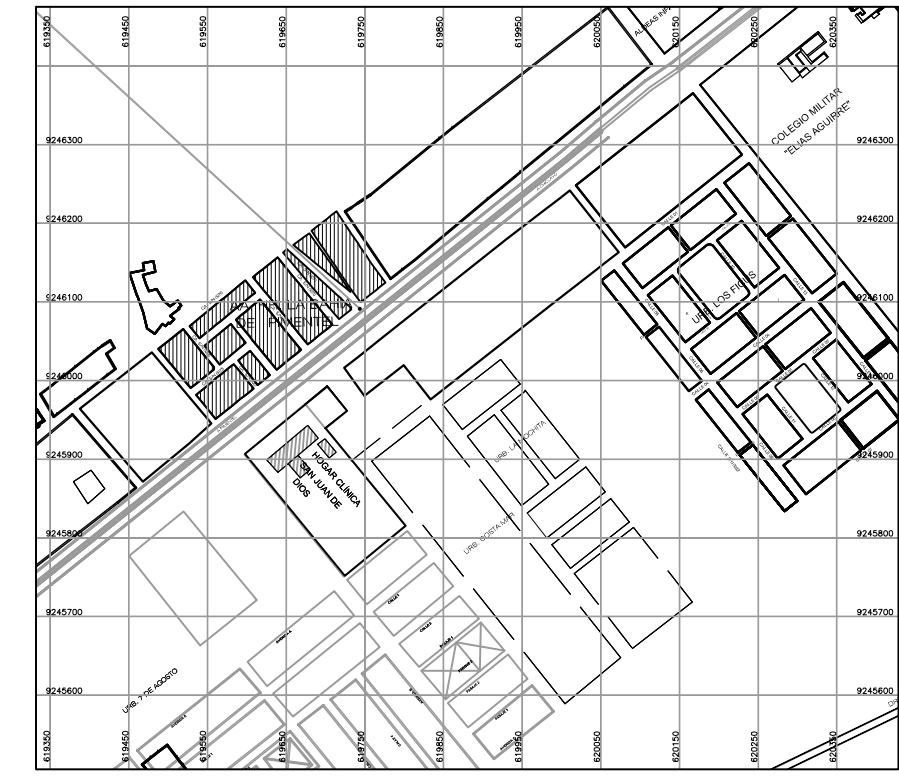
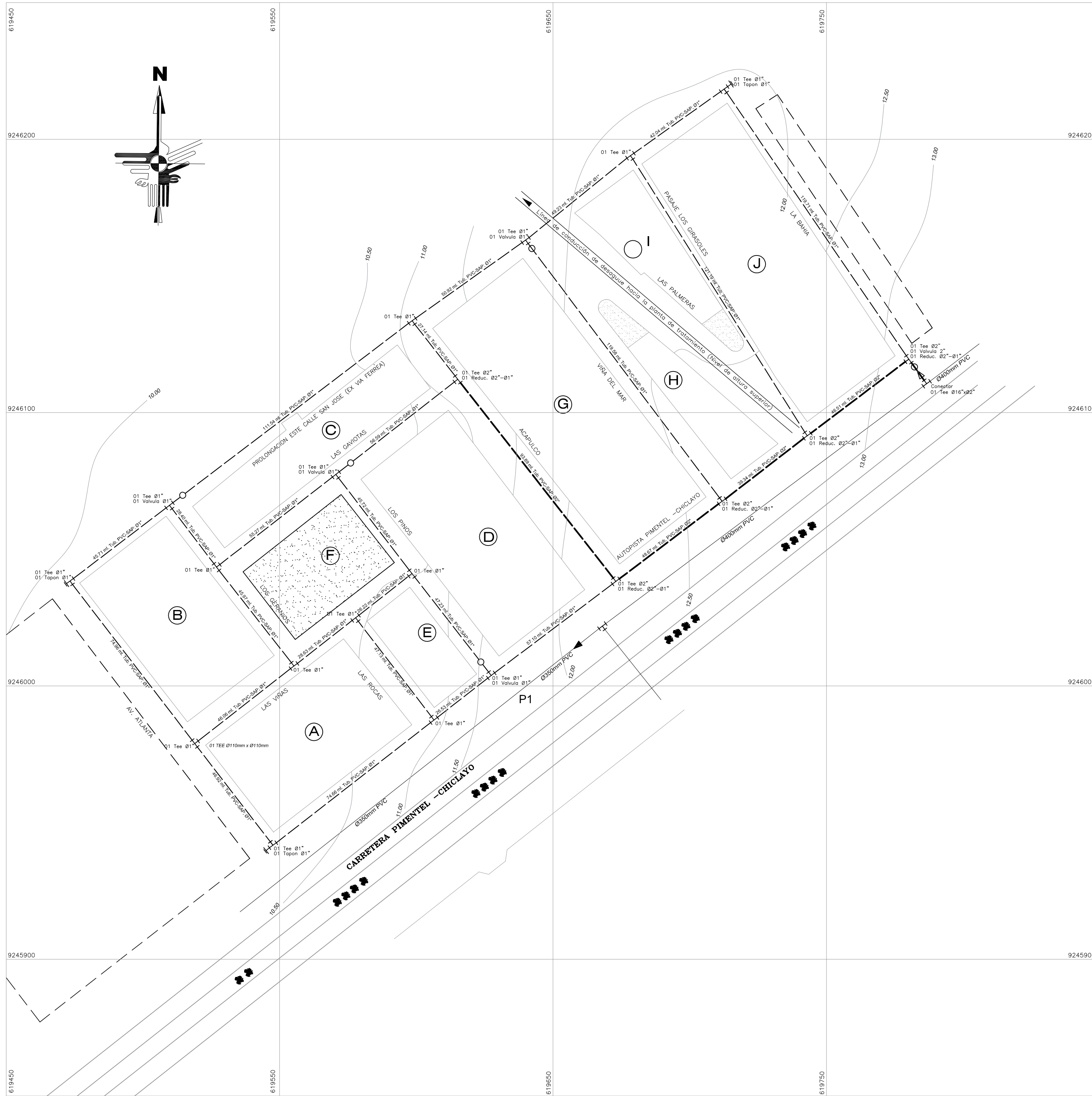
|  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
|  <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> |  | <p>TESIS:</p> <p><b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</b></p> |                    |
| PLANO:   | <b>LOCALIZACION - UBICACION</b>        | DIBUJO CAD:   | <b>C. A. O.</b>    |
| TESISTA:   | <b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>        | FECHA:  | <b>NOV. - 2019</b> |
| UBICACION:   | <b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b> | ESCALA:   | <b>INDICADA</b>    |
|  |  |   | <b>LU-01</b>       |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD<br>CESAR VALLEJO<br>FACULTA DE INGENIERIA<br>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL |  | <b>TESIS:</b><br>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |  |
| <b>PLANO:</b><br><b>TOPOGRAFICO</b>  |  | <b>DIBUJO CAD:</b><br><b>C. A. O.</b>  |  |
| <b>TESISTA:</b><br><b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>   |  | <b>FECHA:</b><br><b>NOV. - 2019</b>  |  |
| <b>UBICACION:</b><br><b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b>  |  | <b>ESCALA:</b><br><b>INDICADA</b>  |  |

T-02





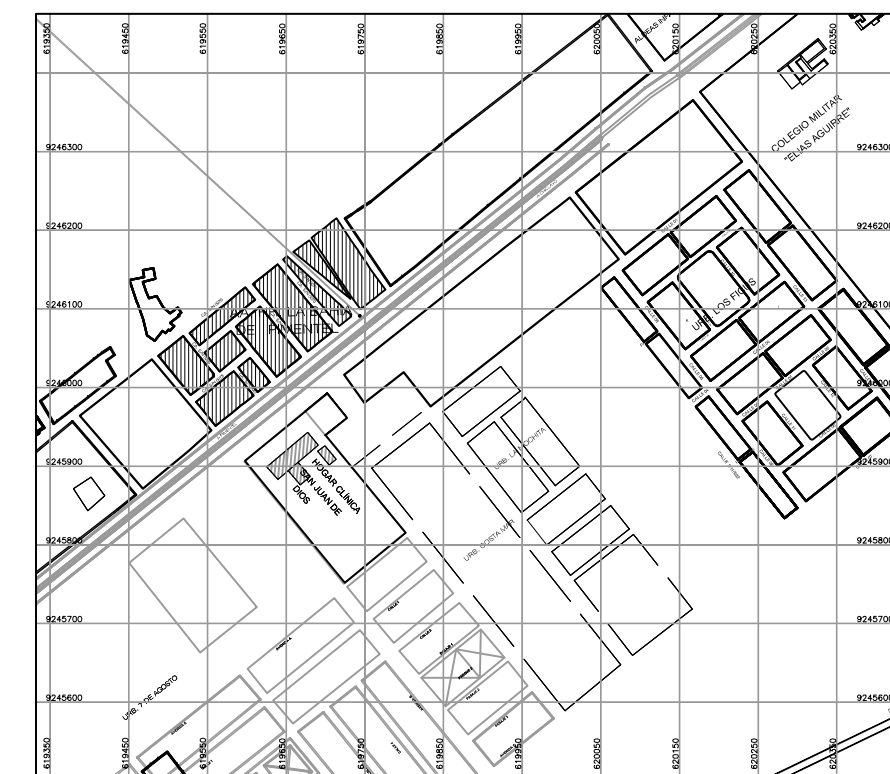
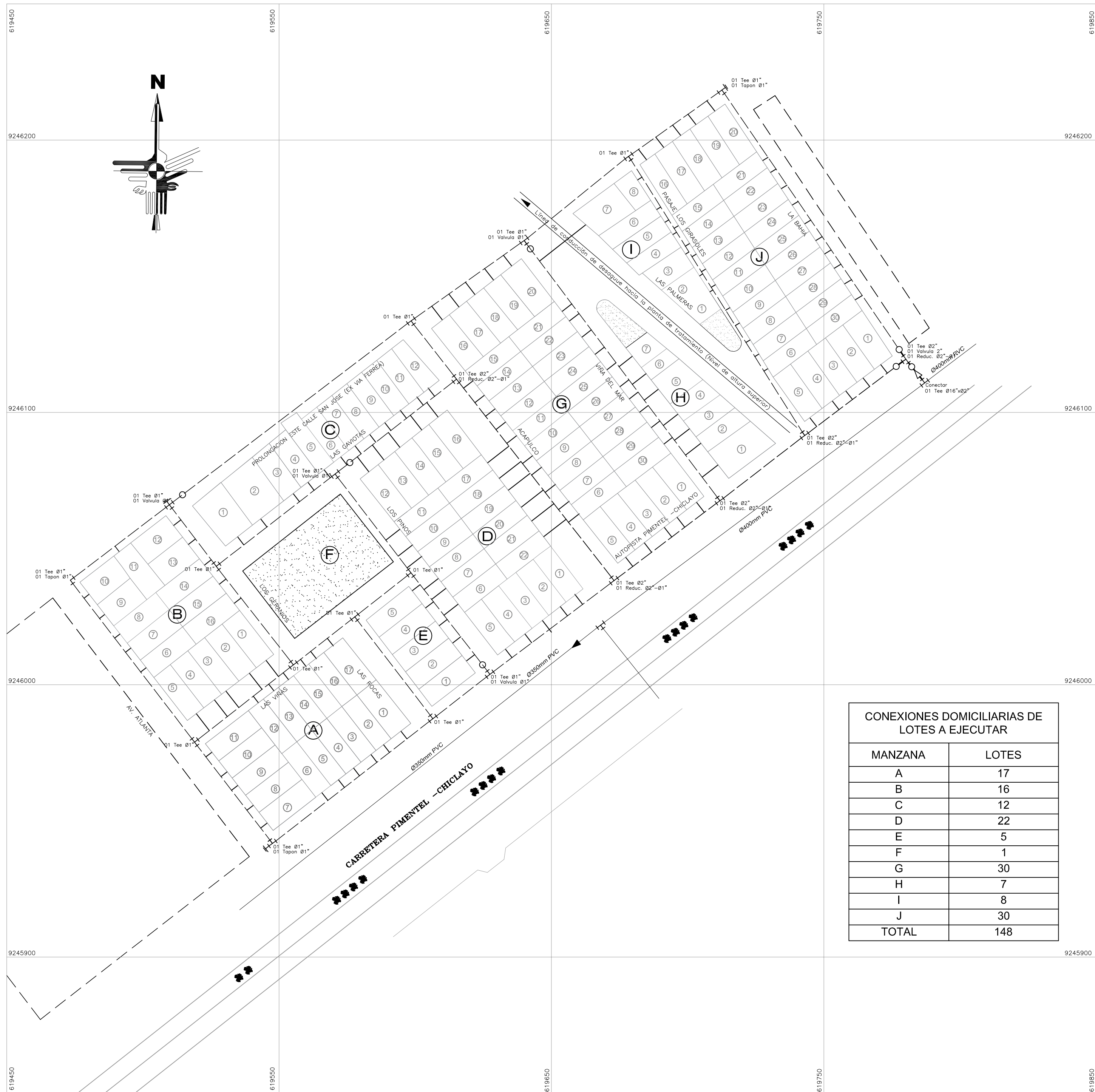
| LEYENDA                         |  |
|---------------------------------|--|
| Válvula de compuerta proyectada |  |
| Tee PVC UF ISO                  |  |
| Codo PVC 90° UF ISO             |  |
| Empalme a tubería existente     |  |
| Tapón PVC UF ISO                |  |
| Tubería PVC UF ISO proyectada   |  |
| Tubería existente               |  |

| LONGITUD DE TUBERÍAS |                   |
|----------------------|-------------------|
|                      | TUB PVC Ø 2" C-10 |
|                      | TUB PVC Ø 1" C-10 |

| CUADRO DE METRADOS DE TUBERIAS |     |                 |
|--------------------------------|-----|-----------------|
| DESCRIPCION                    | UND | METRADOS        |
| TUBERIA PVC-SAP C-10, UF Ø 2"  | ml  | 241.01          |
| TUBERIA PVC-SAP C-10, UF Ø 1"  | ml  | 1,394.45        |
| <b>TOTAL</b>                   |     | <b>1,635.46</b> |

| CUADRO DE METRADOS ACCESORIOS |     |              |
|-------------------------------|-----|--------------|
| DESCRIPCION                   | UND | METRADOS     |
| TEE PVC-SAP Ø2"               | und | 4.00         |
| TEE PVC-SAP Ø1"               | und | 15.00        |
| REDUCCION PVC-SAP Ø2" - Ø1"   | und | 5.00         |
| TAPON PVC-SAP Ø1"             | und | 3.00         |
| VALVULA COMPUERTA Ø2"         | und | 1.00         |
| VALVULA COMPUERTA Ø1"         | und | 4.00         |
| <b>TOTAL</b>                  |     | <b>19.00</b> |

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> | <b>TESIS:</b><br>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |                                       |
|  | <b>PLANO:</b><br><b>REDES DE AGUA POTABLE</b>  | <b>DIBUJO CAD:</b><br><b>C. A. O.</b> |
| <b>TESISTA:</b><br><b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>   | <b>FECHA:</b><br><b>NOV. - 2019</b>  | <b>ESCALA:</b><br><b>1/750</b>        |
| <b>UBICACION:</b><br><b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b>  |  |                                       |



| LEYENDA                         |  |
|---------------------------------|--|
| Válvula de compuerta proyectada |  |
| Tee PVC UF ISO                  |  |
| Codo PVC 90° UF ISO             |  |
| Empalme a tubería existente     |  |
| Tapón PVC UF ISO                |  |
| Tubería PVC UF ISO proyectada   |  |
| Tubería existente               |  |

| LEYENDA DE TUBERÍAS |                   |
|---------------------|-------------------|
|                     | TUB PVC Ø 2" C-10 |
|                     | TUB PVC Ø 1" C-10 |

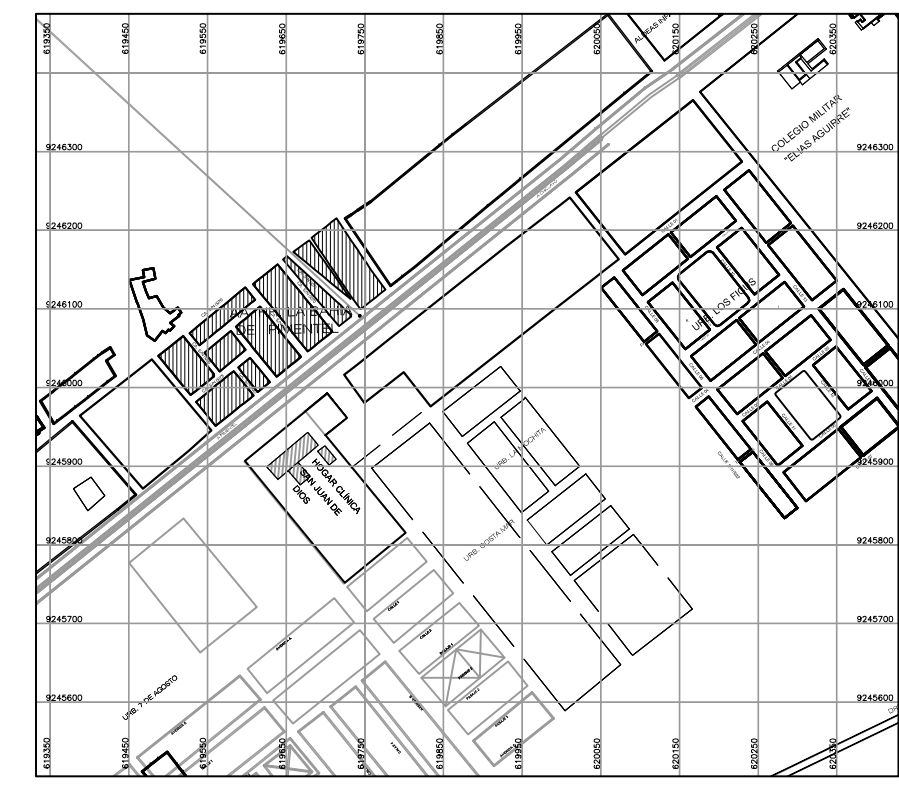
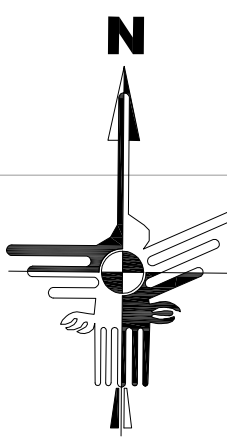
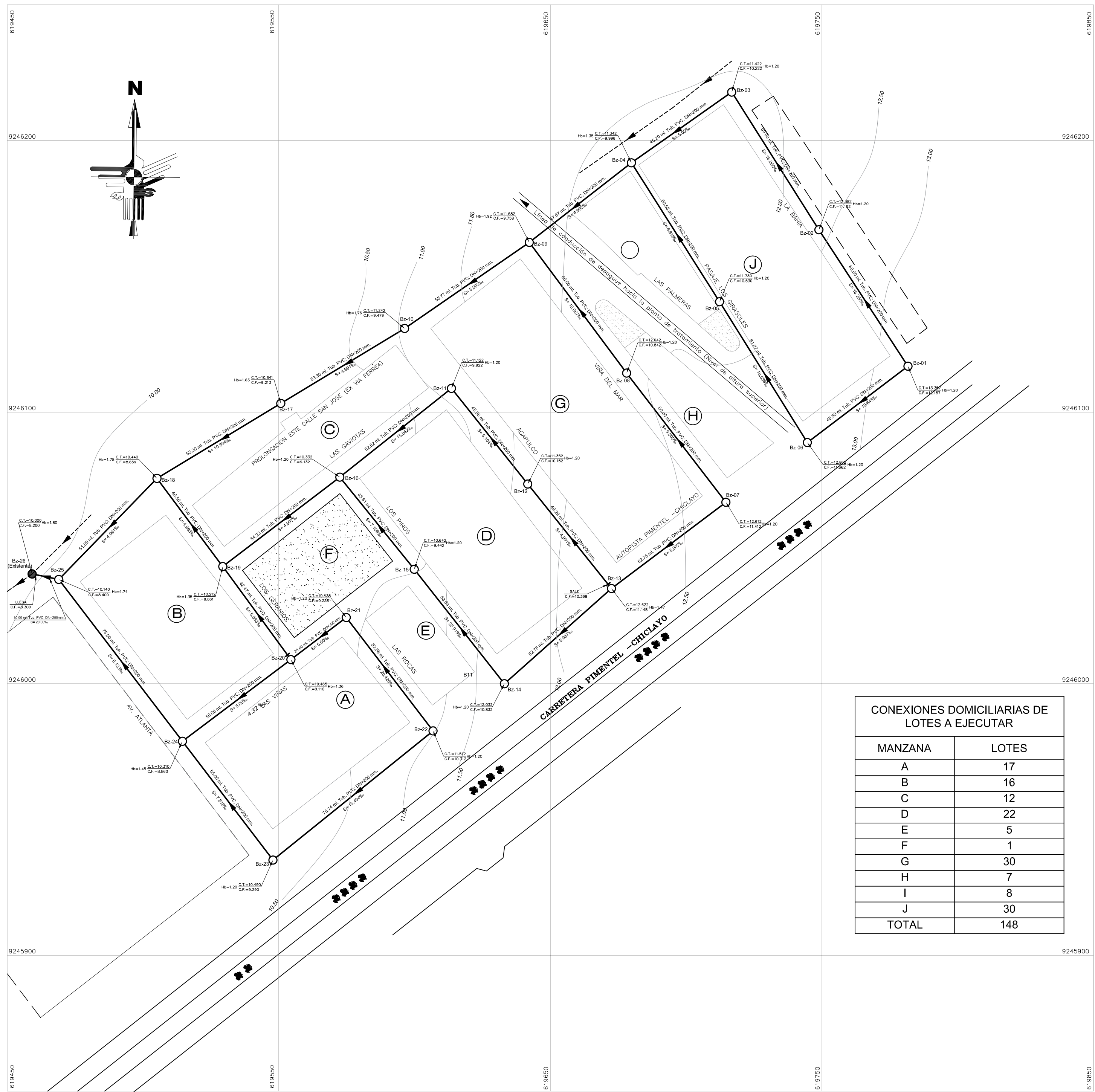
| CUADRO DE METRADOS DE TUBERIAS |     |          |
|--------------------------------|-----|----------|
| DESCRIPCION                    | UND | METRADOS |
| TUBERIA PVC-SAP C-10, UF Ø 2"  | ml  | 241.01   |
| TUBERIA PVC-SAP C-10, UF Ø 1"  | ml  | 1,394.45 |
| TOTAL                          |     | 1,635.46 |

| CUADRO DE METRADOS ACCESORIOS |     |          |
|-------------------------------|-----|----------|
| DESCRIPCION                   | UND | METRADOS |
| TEE PVC-SAP Ø2"               | und | 4.00     |
| TEE PVC-SAP Ø1"               | und | 15.00    |
| REDUCCION PVC-SAP Ø2" - Ø1"   | und | 5.00     |
| TAPON PVC-SAP Ø1"             | und | 3.00     |
| VALVULA COMPUERTA Ø2"         | und | 1.00     |
| VALVULA COMPUERTA Ø1"         | und | 4.00     |
| TOTAL                         |     | 19.00    |

| CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LOTES A EJECUTAR |       |
|--|-------|
| MANZANA                                      | LOTES |
| A  | 17    |
| B  | 16    |
| C  | 12    |
| D  | 22    |
| E  | 5     |
| F  | 1     |
| G  | 30    |
| H  | 7     |
| I  | 8     |
| J  | 30    |
| TOTAL  | 148   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br/>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> | <p>TESIS:</p> <p>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</p> |  |
|   | <p>PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS REDES DE AGUA POTABLE</p> <p>TESISTA: COLLANTES ALCANTAR, OMAR</p> <p>UBICACION: PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</p>                      | <p>DIBUJO CAD: C. A. O.</p> <p>FECHA: NOV. - 2019</p> <p>ESCALA: 1/750</p> |





PLANO DE UBICACION

**LEYENDA**

- BUZON PROYECTADO
- BUZON EXISTENTE
- TUB PVC; DN = 200mm.
- ➔ DIRECCION DE FLUJO

**BUZONES PROYECTADOS Ø1.20**

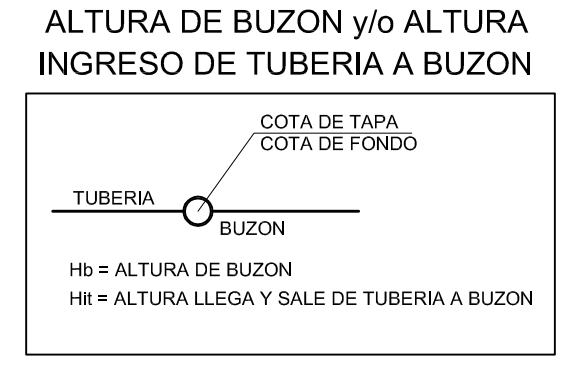
| DESCRIPCION          | UND | METRADOS     |
|----------------------|-----|--------------|
| 1.20 < H <= 1.50mts. | und | 20.00        |
| 1.50 < H <= 2.00mts. | und | 6.00         |
| <b>TOTAL</b>         |     | <b>26.00</b> |

**METRADO DE TUBERIAS**

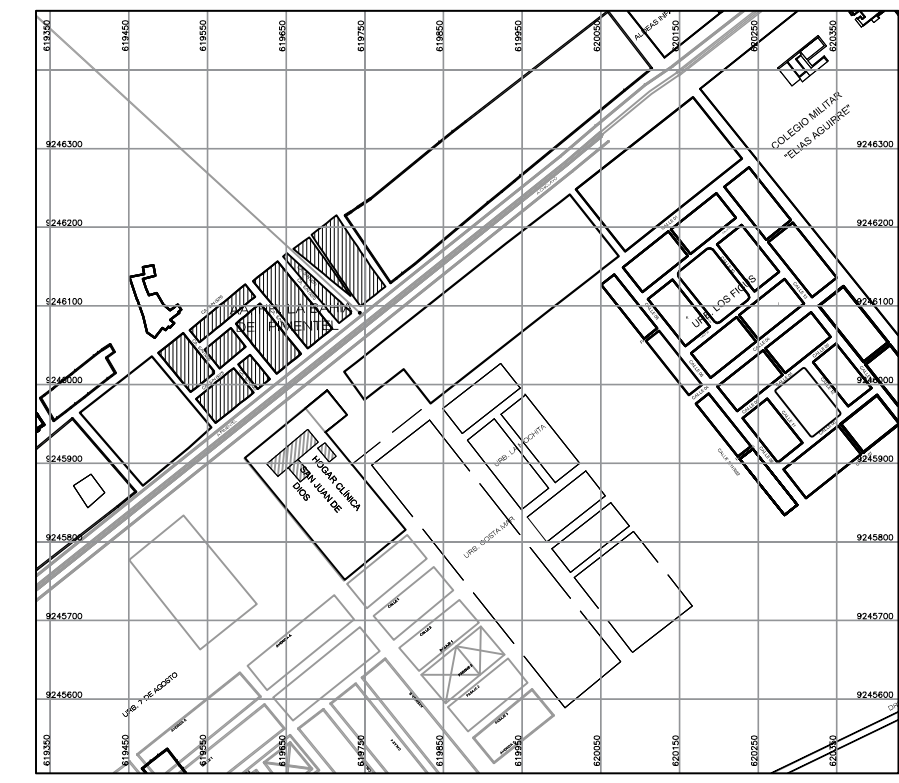
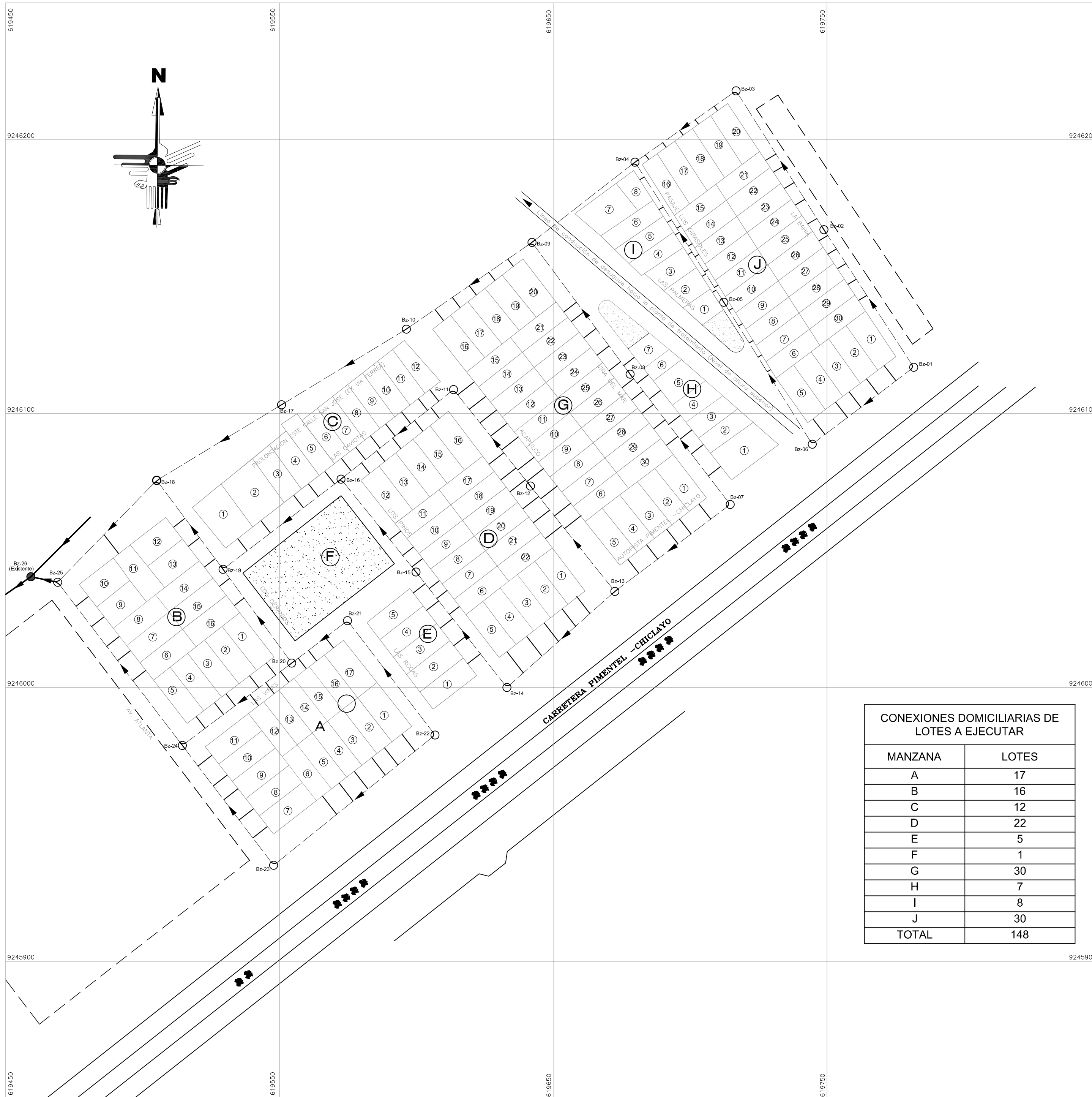
| DESCRIPCION            | UND | METRADOS        |
|------------------------|-----|-----------------|
| TUBERIA PVC; DN=200mm. | und | 1,546.03        |
| <b>TOTAL</b>           |     | <b>1,546.03</b> |

**CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LOTES A EJECUTAR**

| MANZANA      | LOTES      |
|--------------|------------|
| A            | 17         |
| B            | 16         |
| C            | 12         |
| D            | 22         |
| E            | 5          |
| F            | 1          |
| G            | 30         |
| H            | 7          |
| I            | 8          |
| J            | 30         |
| <b>TOTAL</b> | <b>148</b> |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br/>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> | <p>TESIS:</p> <p><b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</b></p> |   |
|   | <p>PLANO: <b>REDES DE ALCANTARILLADO</b></p> <p>TESISTA: <b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b></p> <p>UBICACION: <b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b></p>                               | <p>DIBUJO CAD: <b>C. A. O.</b></p> <p>FECHA: <b>NOV. - 2019</b></p> <p>ESCALA: <b>1/750</b></p> |



PLANO DE UBICACION

**LEYENDA**

- BUZON PROYECTADO
- BUZON EXISTENTE
- TUB PVC; DN = 200mm.
- ➔ DIRECCION DE FLUJO

**BUZONES PROYECTADOS Ø1.20**

| DESCRIPCION          | UND | METRADOS     |
|----------------------|-----|--------------|
| 1.20 < H <= 1.50mts. | und | 20.00        |
| 1.50 < H <= 2.00mts. | und | 6.00         |
| <b>TOTAL</b>         |     | <b>26.00</b> |

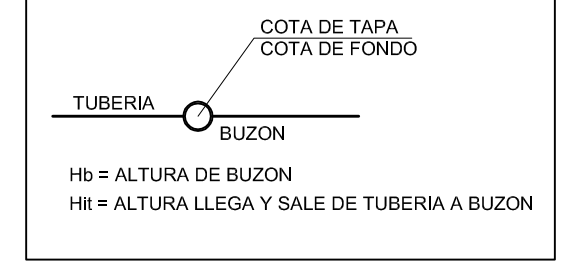
**METRADO DE TUBERIAS**

| DESCRIPCION            | UND | METRADOS        |
|------------------------|-----|-----------------|
| TUBERIA PVC; DN=200mm. | und | 1,546.03        |
| <b>TOTAL</b>           |     | <b>1,546.03</b> |

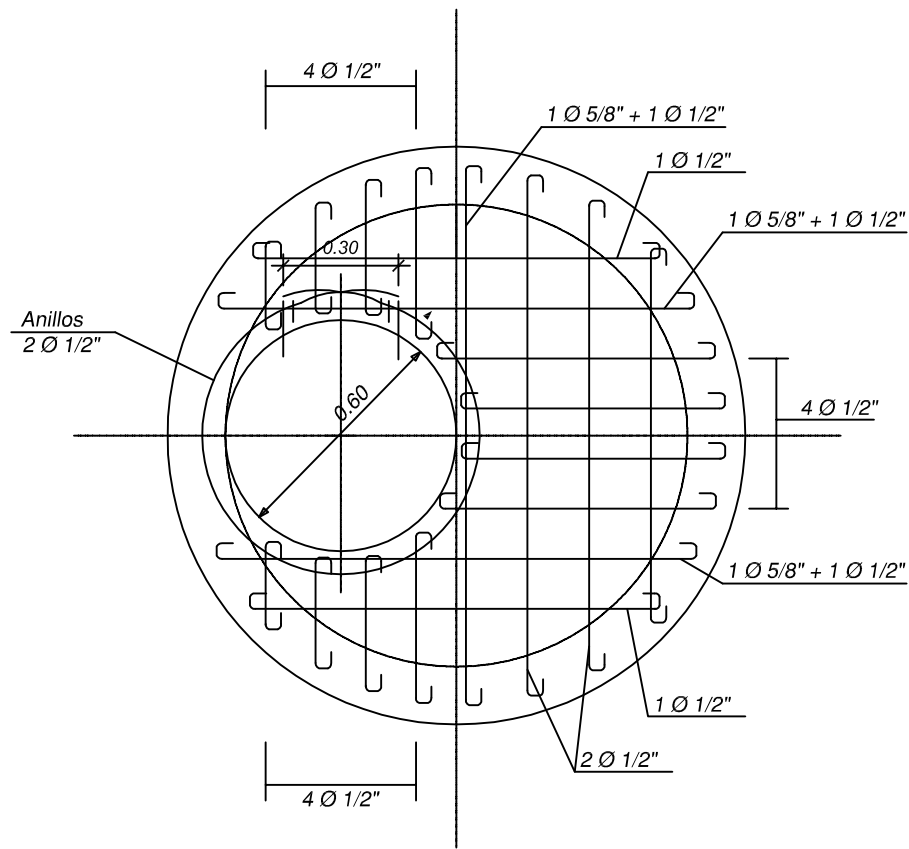
**CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LOTES A EJECUTAR**

| MANZANA      | LOTES      |
|--------------|------------|
| A            | 17         |
| B            | 16         |
| C            | 12         |
| D            | 22         |
| E            | 5          |
| F            | 1          |
| G            | 30         |
| H            | 7          |
| I            | 8          |
| J            | 30         |
| <b>TOTAL</b> | <b>148</b> |

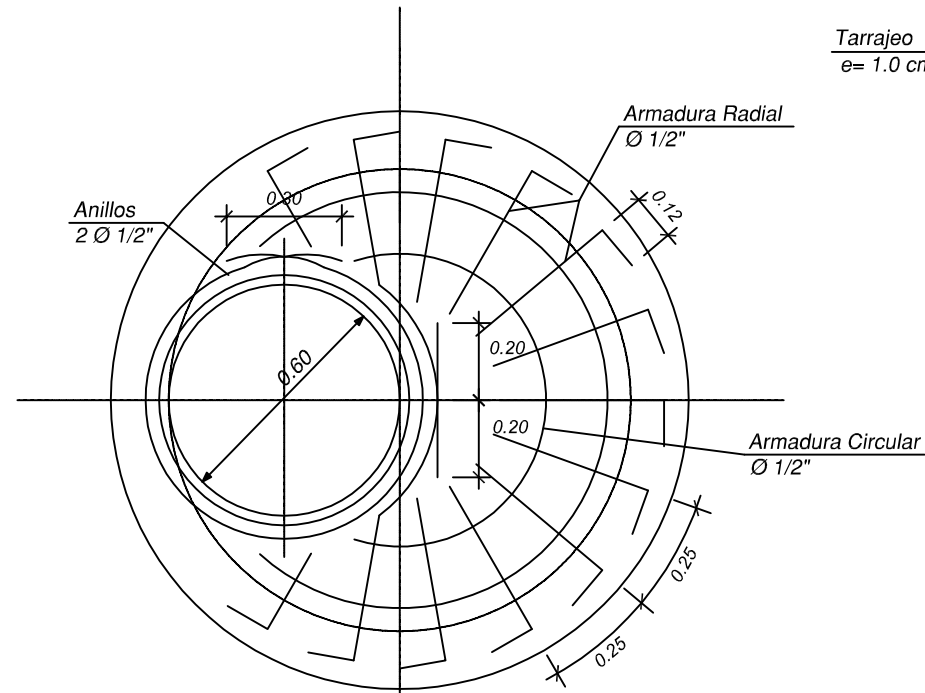
**ALTURA DE BUZON y/o ALTURA INGRESO DE TUBERIA A BUZON**



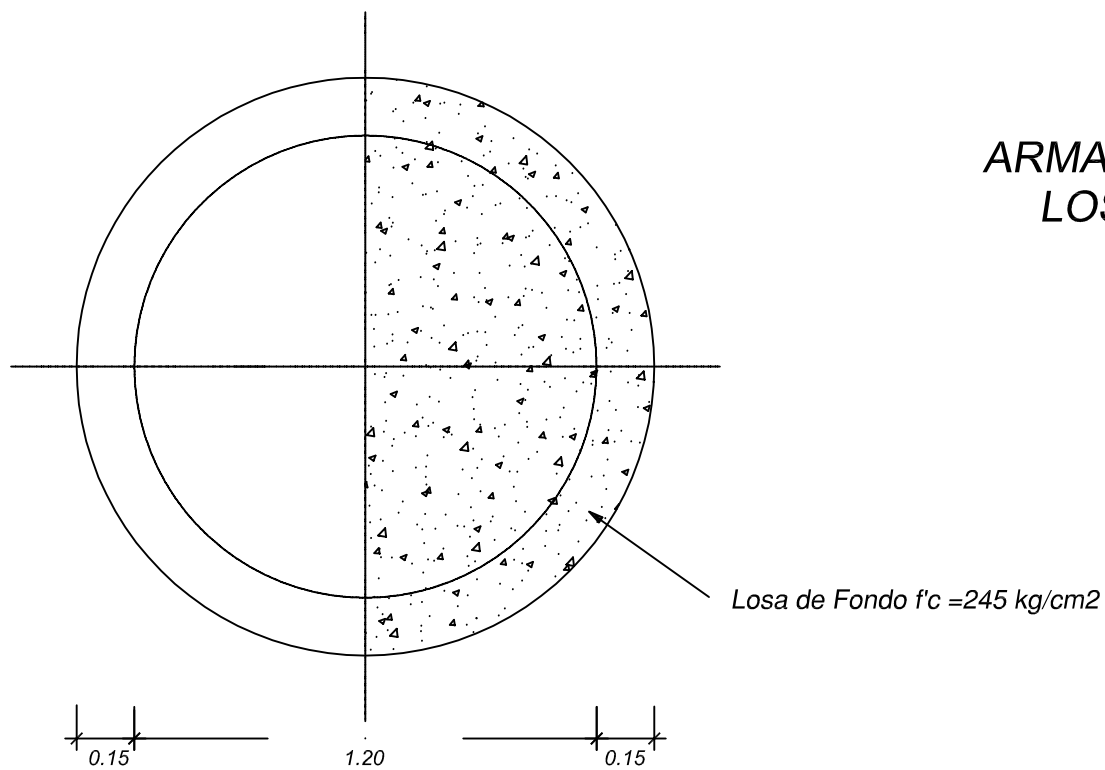
|   |  |  |                                    |                              |
|---|--|--|------------------------------------|------------------------------|
| <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br/>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> |  | <p>TESIS:</p> <p>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</p> |                                    |                              |
|   |  | <p>PLANO: <b>CONEXIONES DOMICILIARIAS RED DE ALCANTARILLADO</b></p>  | <p>DIBUJO CAD: <b>C. A. O.</b></p> | <p>LAMINA: <b>CDA-06</b></p> |
| <p>TESISTA: <b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b></p>   |  | <p>FECHA: <b>NOV. - 2019</b></p>   | <p>ESCALA: <b>1/750</b></p>        |                              |
| <p>UBICACION: <b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b></p>  |  |  |                                    |                              |



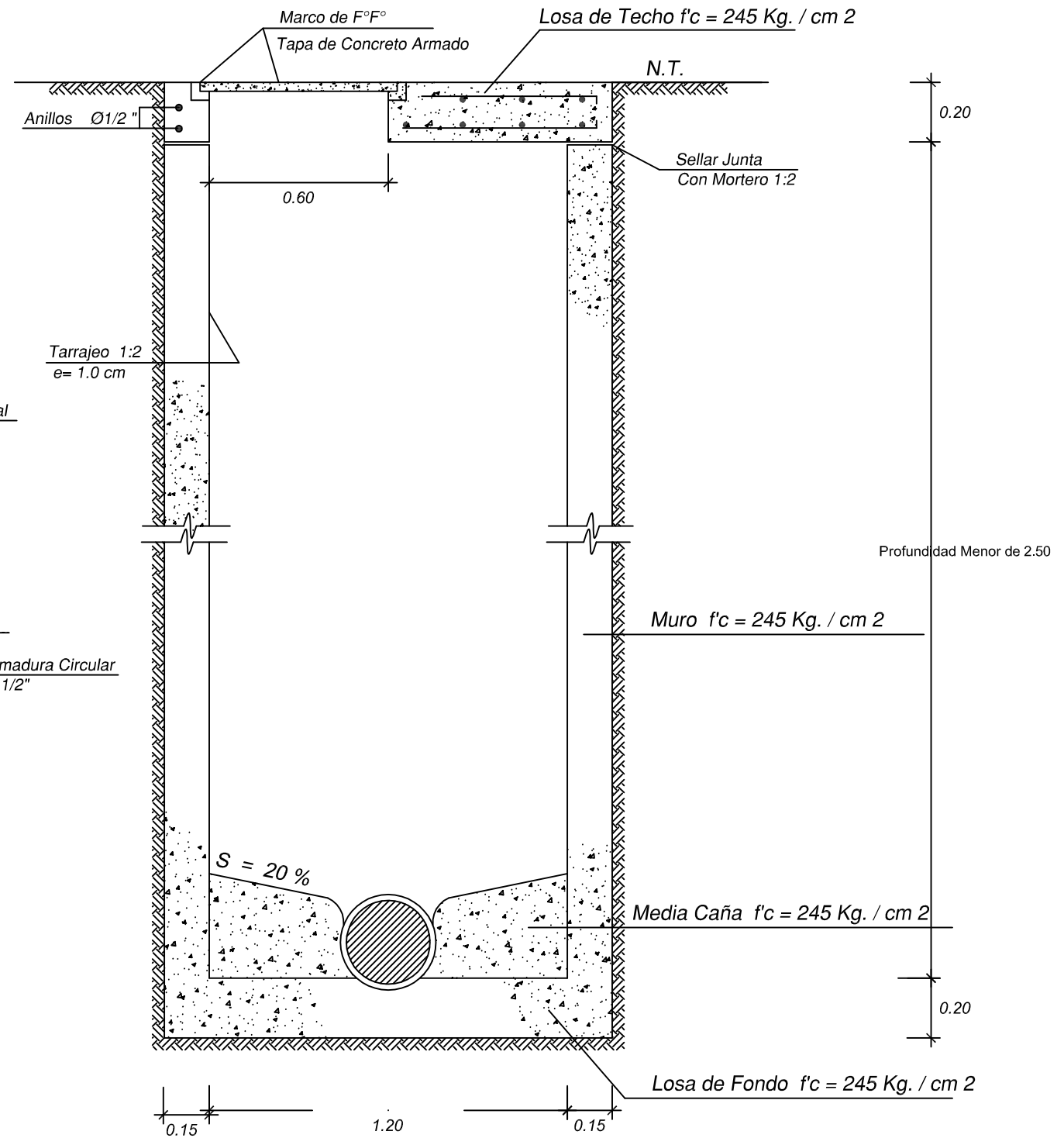
**ARMADURA INFERIOR  
LOSA DE TECHO**



**ARMADURA SUPERIOR  
LOSA DE TECHO**



**LOSA DE FONDO**



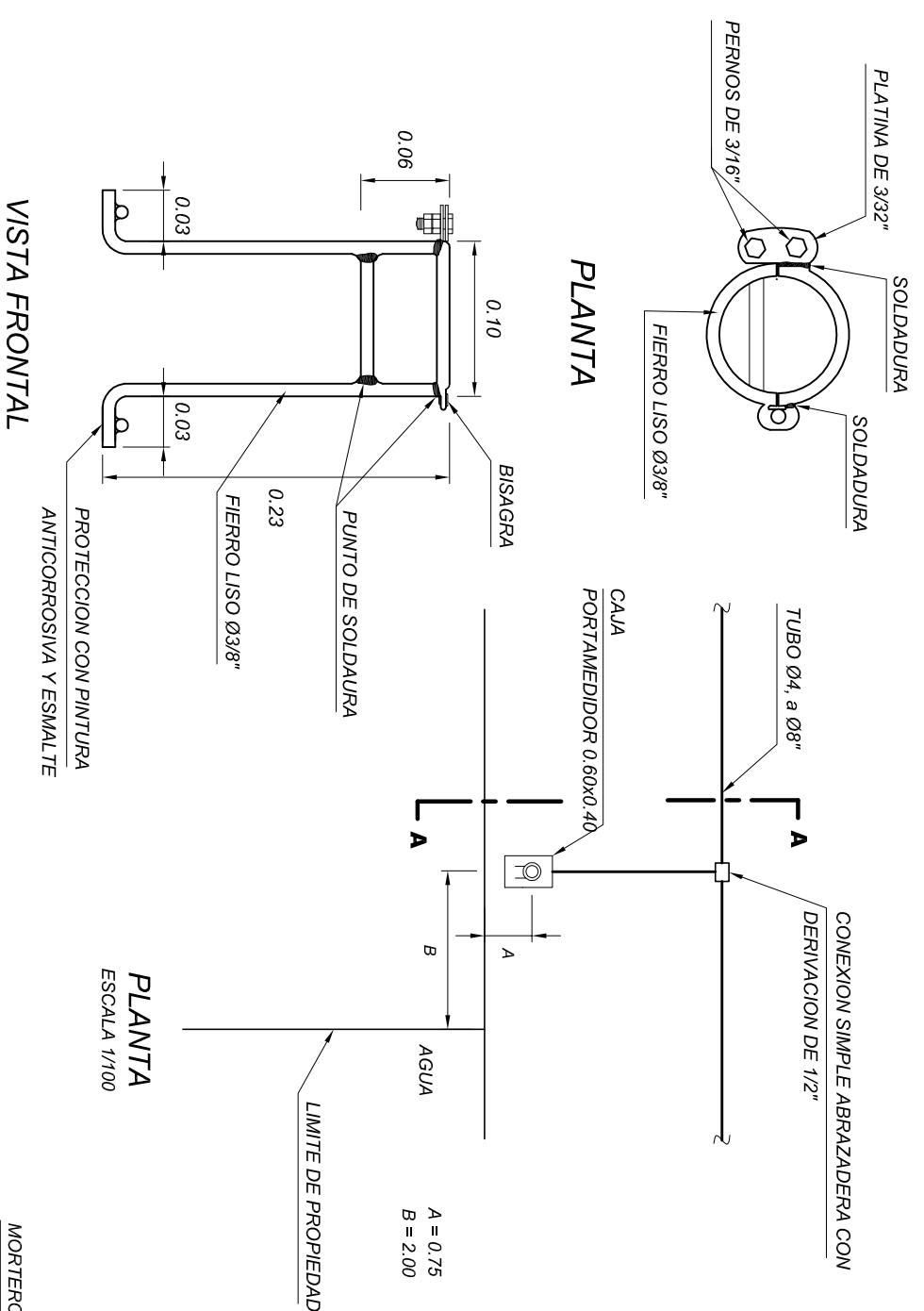
**ELEVACION CORTE VERTICAL**

|  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
|  <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> |  | <p>TESIS:</p> <p><b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</b></p> |                    |
| PLANO:   | <b>DETALLE DE BUZON TIPO A</b>         | DIBUJO CAD:   | <b>C. A. O.</b>    |
| TESISTA:   | <b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>        | FECHA:  | <b>NOV. - 2019</b> |
| UBICACION:   | <b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b> | ESCALA:   | <b>1/20</b>        |

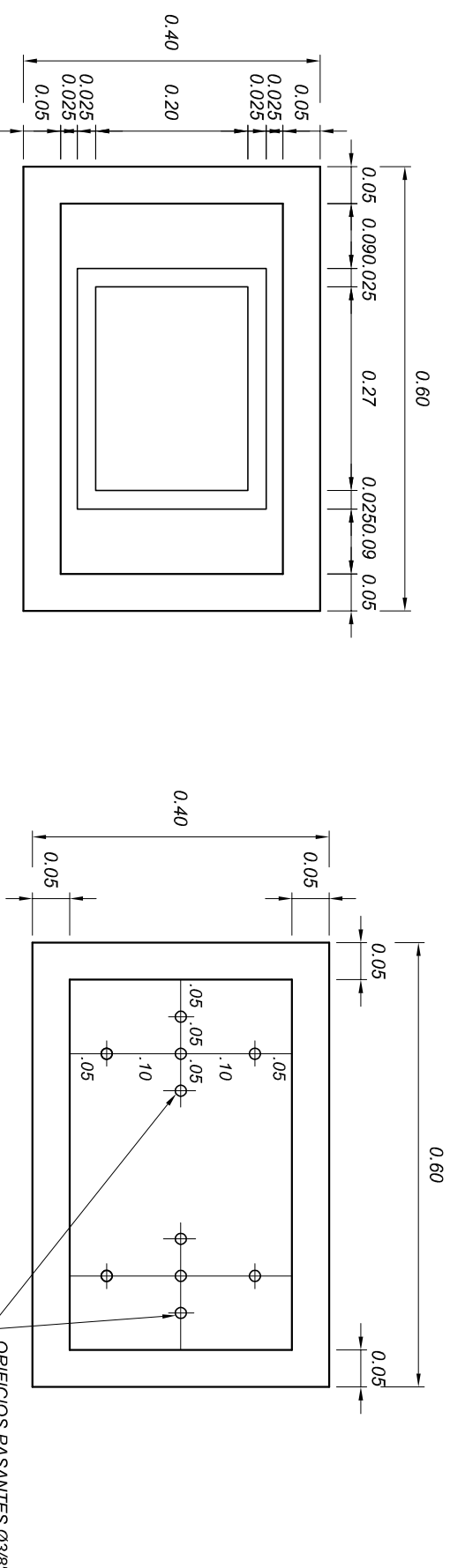
**DB-07**



## UBICACION DE CAJA PORTAMEDIDOR

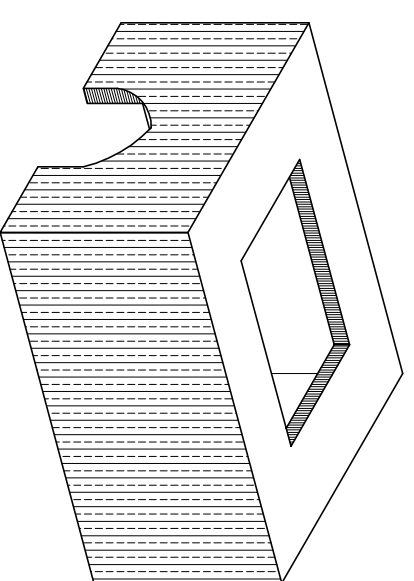
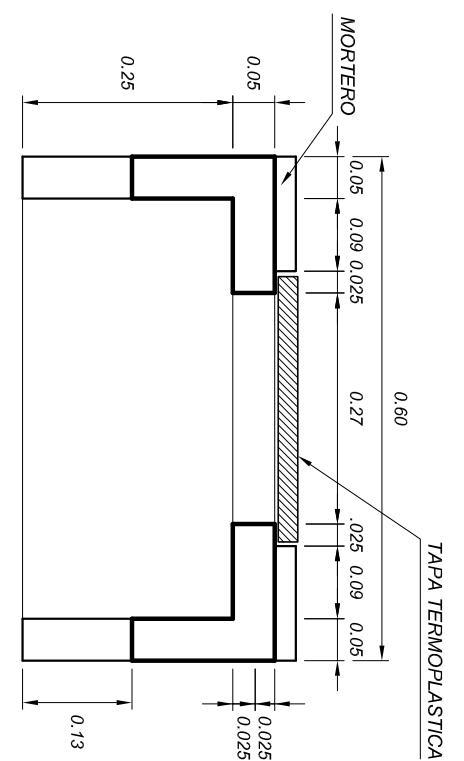
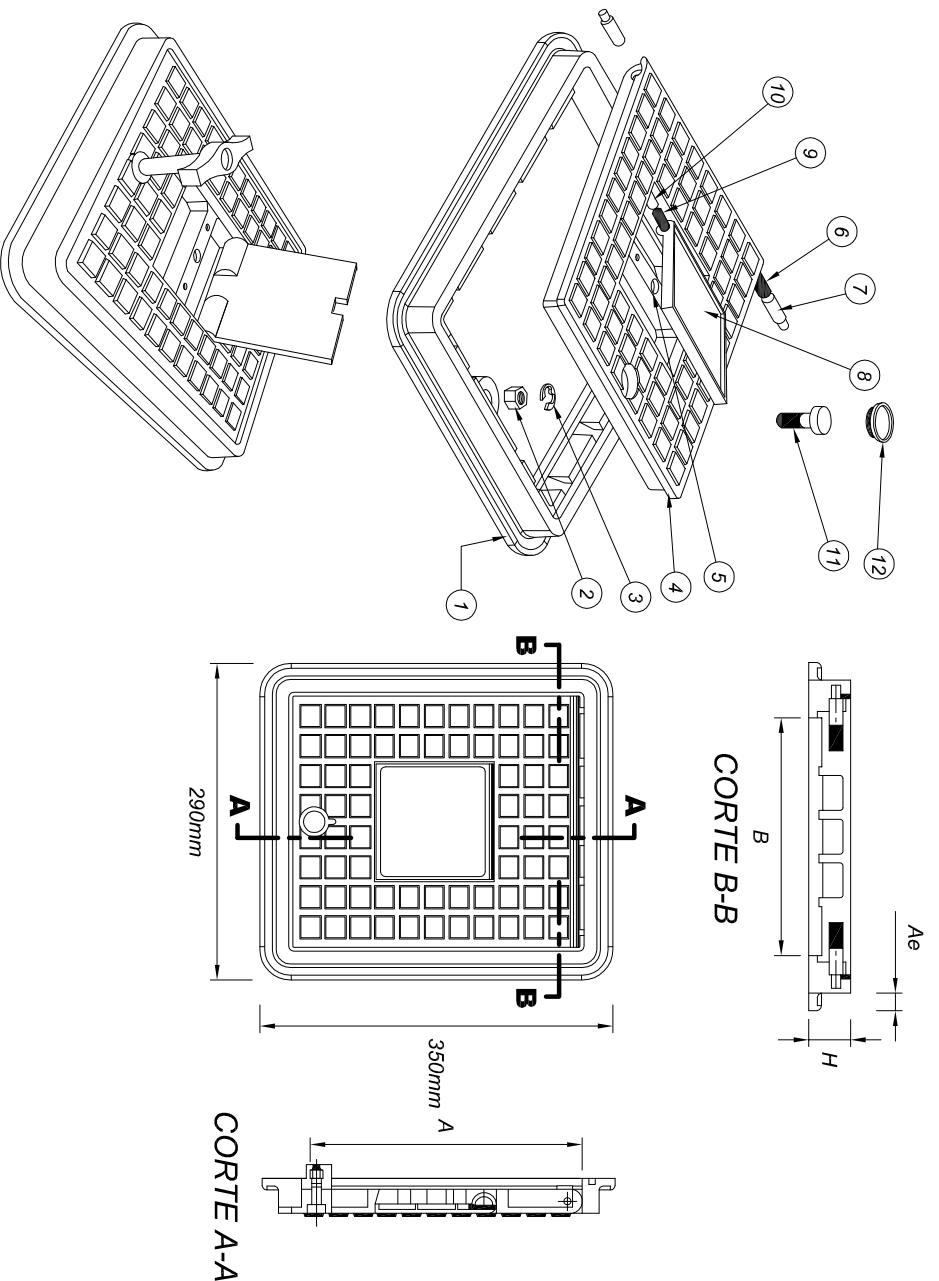


## CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE

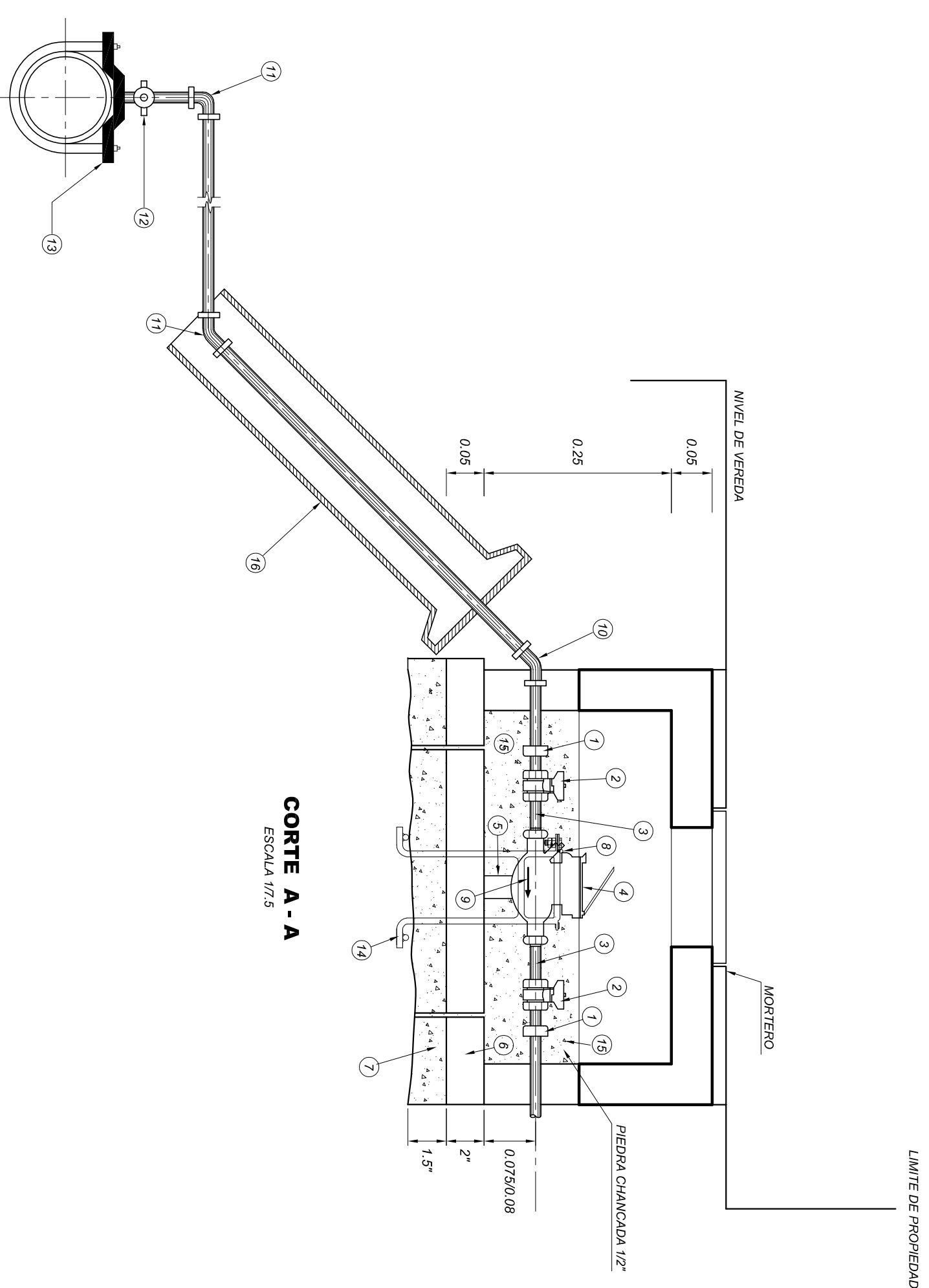


### LEYENDA

1. UNION PRESION ROSCA 1/2" PVC
2. VALVULA DE PASO P.V.C. 1/2" PVC
3. NIPLE STANDARD CON TUERCA 1/2" PVC
4. MEDIDOR 1/2"
5. SOPORTE MEDIDOR
6. SOLADO DE CONCRETO
7. MATERIAL GRANULAR TIPO CONFITILLO
8. PRECINTO DE SEGURIDAD DE MEDIDOR
9. FLECHA INDICADORA DE FLUJO
10. CODO 1/2" x 45°
11. CODO 1/2" x 90° ó 45° PVC (SEGUN EL CASO)
12. LLAVE CORPORACION 1/2" PVC
13. ABRAZADERA Ø 1/2" PVC
14. SEGURO PARA MEDIDOR
15. PIEDRA CHANCADA 1/2" O CONFITILLO HASTA UNETA DE MEDIDOR
16. TUBERIA C.S.N. UNION RIGIDA Ø110mm x 1.00m (FORRO)



## ISOMETRICO DE CAJA PARA AGUA



### COMPONENTES

1. MARCO CON TUERCA : PPR
2. TUERCA HEXAGONAL : BRONCE
3. ANILLO SEGERER : BRONCE
4. TAPA DE VISOR : PPR
5. PLATINA DE REFUERZO : AC INOXIDABLE 304
6. RESORTE PARA TAPA : AC RESORTE
7. PINES PARA TAPA : AGERO TROPICALIZADO
8. VISOR TERMOPLASTICO : PPR
9. RESORTE PARA VISOR : AC RESORTE
10. PINES PARA VISOR : AC TROPICALIZADO
11. PERNO ESPECIAL : BRONCE
12. TAPITA DESCRATABLE CON ROSCA. PP

| Código       | Diámetro nominal del medidor Pulgadas | MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO |         | H      | Peso Aprox. Kg. |
|--------------|---------------------------------------|----------------------------|---------|--------|-----------------|
|              |                                       | A                          | B       |        |                 |
| MT500.01.100 | 1/2" - 3/4"                           | 276 ± 1                    | 202 ± 1 | 15 ± 2 | 33 ± 1          |

### MARCO Y TAPA CON VISOR TERMOPLASTICO

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| SOLADO  | $f_c = 100 \text{ KG/M}^2$    |
| FONDO   | $f_c = 140 \text{ KG/M}^2$    |
| CUERPO  | $f_c = 140 \text{ KG/M}^2$    |
| MORTERO | 1:2                           |
| TAPA    | TERMOPLASTICA NTP 399.164.200 |



FACULTA DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:  
DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019

PLANO:  
DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE CON TAPA TERMOPLASTICA

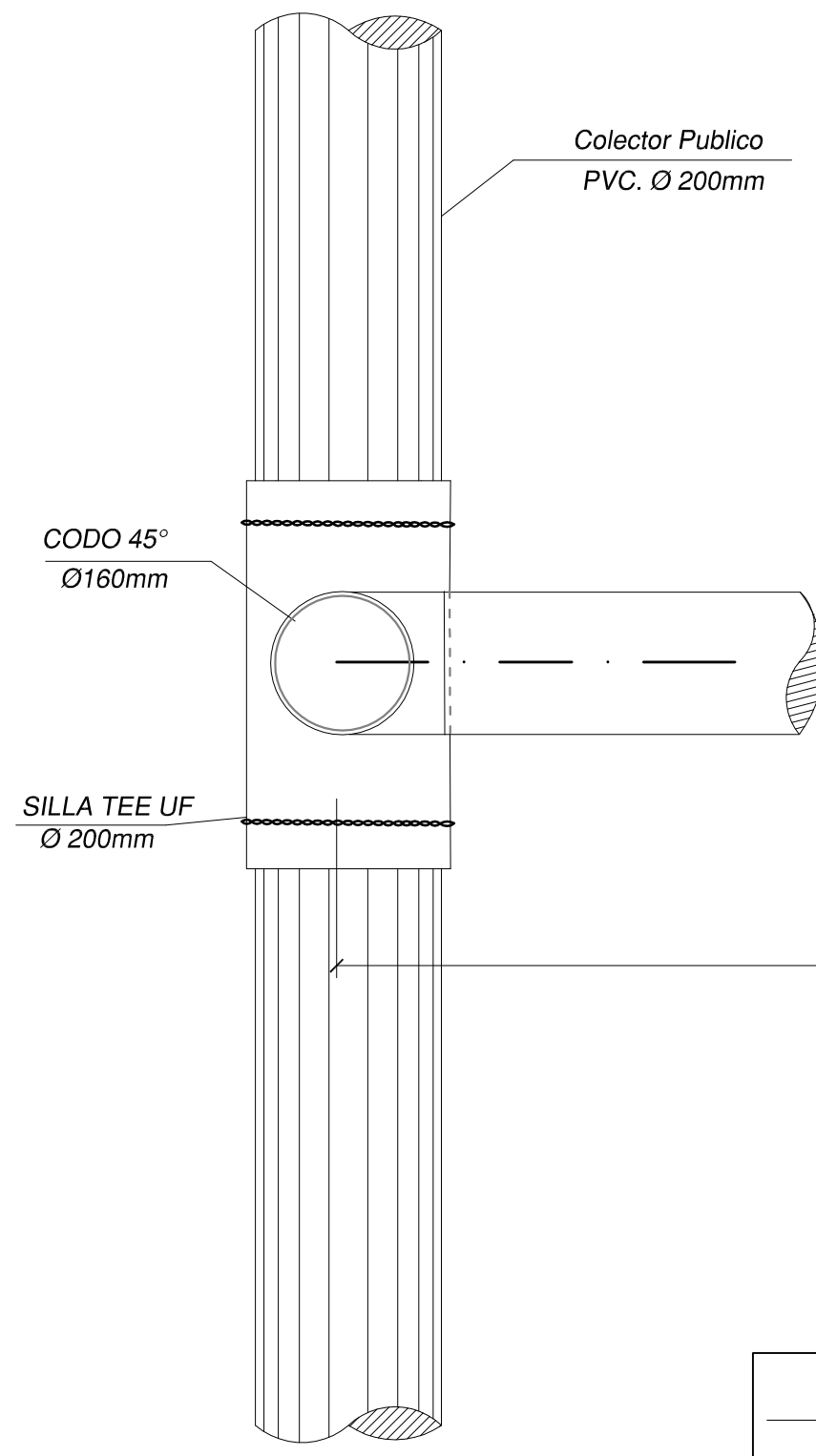
COLLANTES ALCANTAR, OMAR

PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE

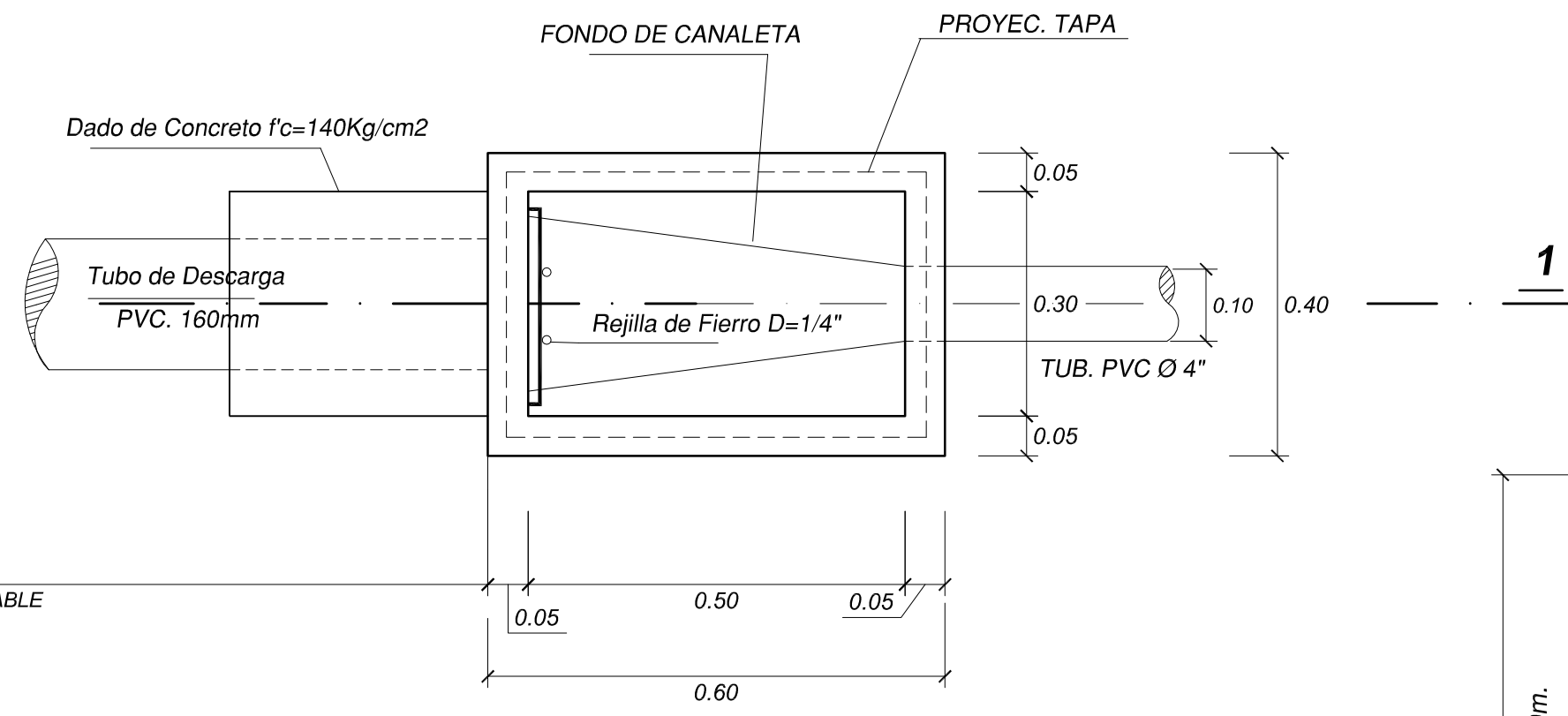
FECHA:  
NOV. - 2019

ESCALA:  
1/10 - 1/7.5

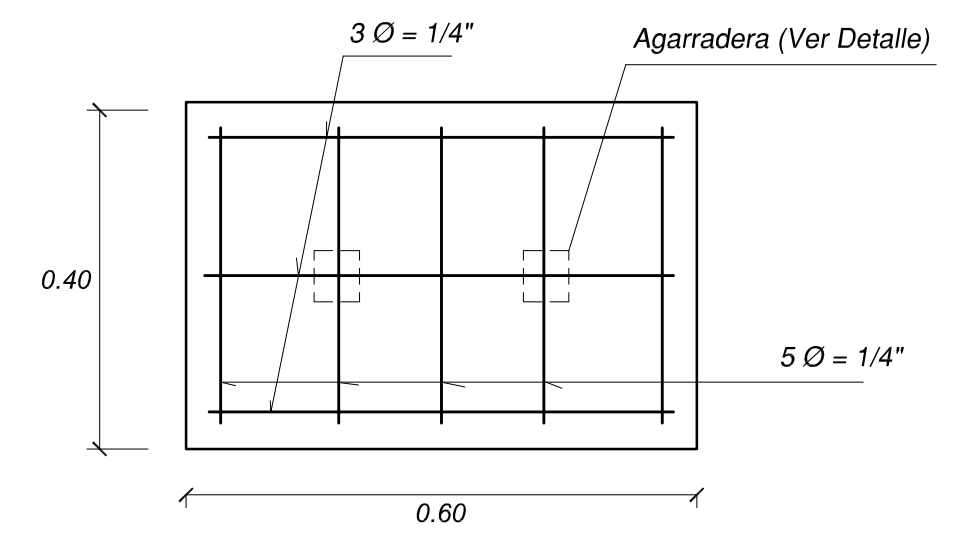
DCD-08



**PLANTA**  
ESC 1:10

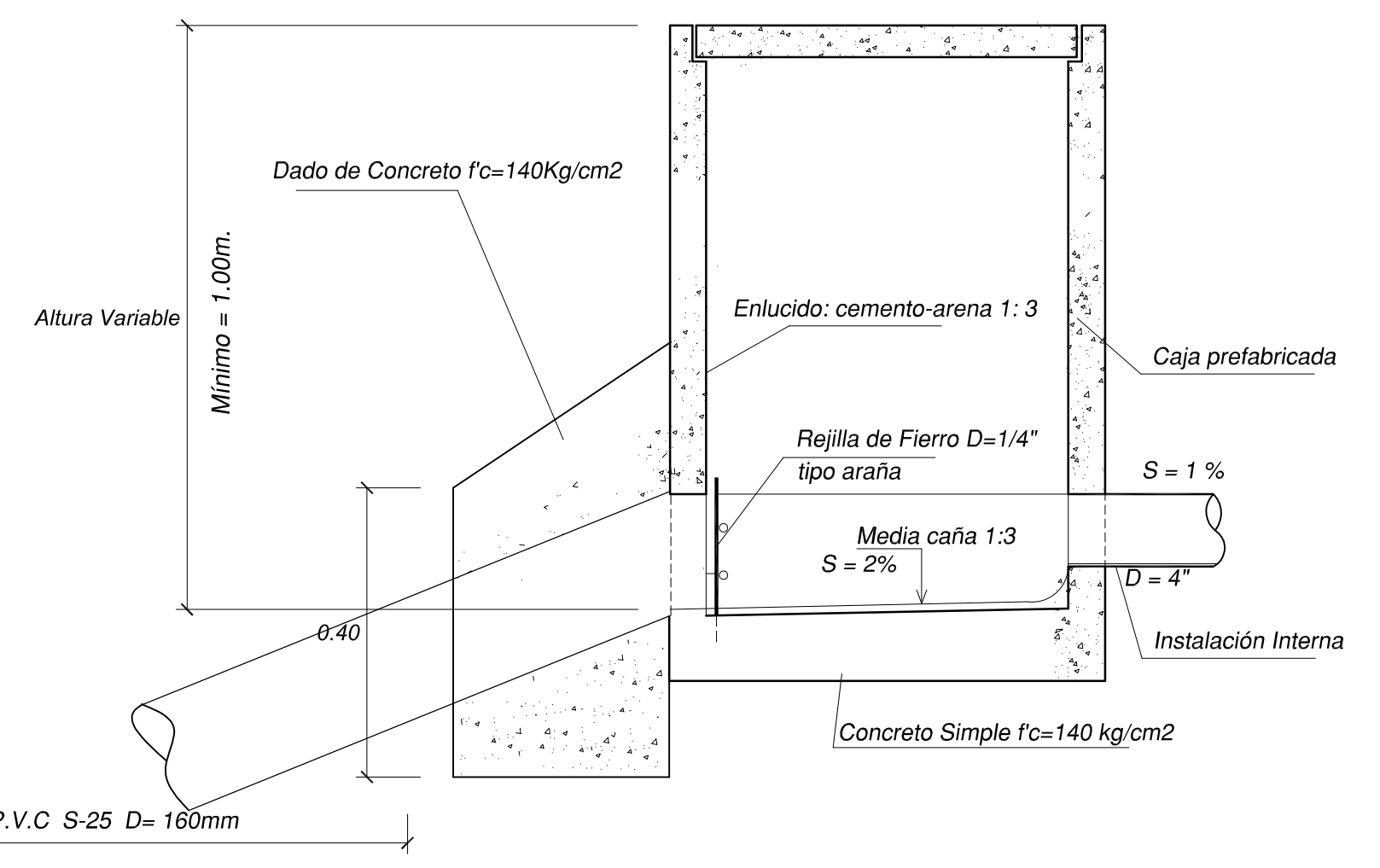


- ACCESORIOS DE UNA CONEXION**
- 01 SILLA TEE UF 90° PARA TUBERIA DE Ø200mm
  - 02 ABRAZADERA DE ALAMBRE N°16 INOXIDABLE
  - 01 NIPLA DE PVC. Ø160mm
  - 01 CODO DE PVC. 45° x Ø160mm
  - 01 TUB. PVC. Ø6\" PARA LA CONEXION DOMICILIARIA
  - 01 UTILIZAR PEGAMENTO PVC

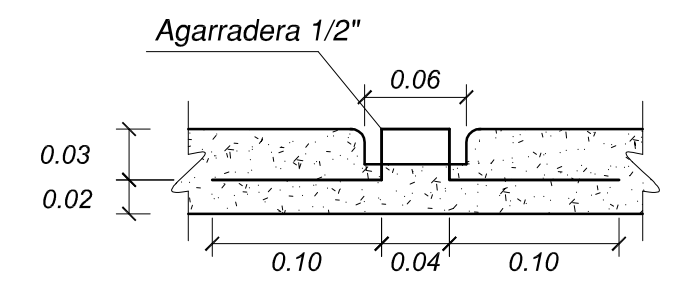


**DETALLE DE REFUERZO DE TAPA DE CAJA DE REGISTRO**

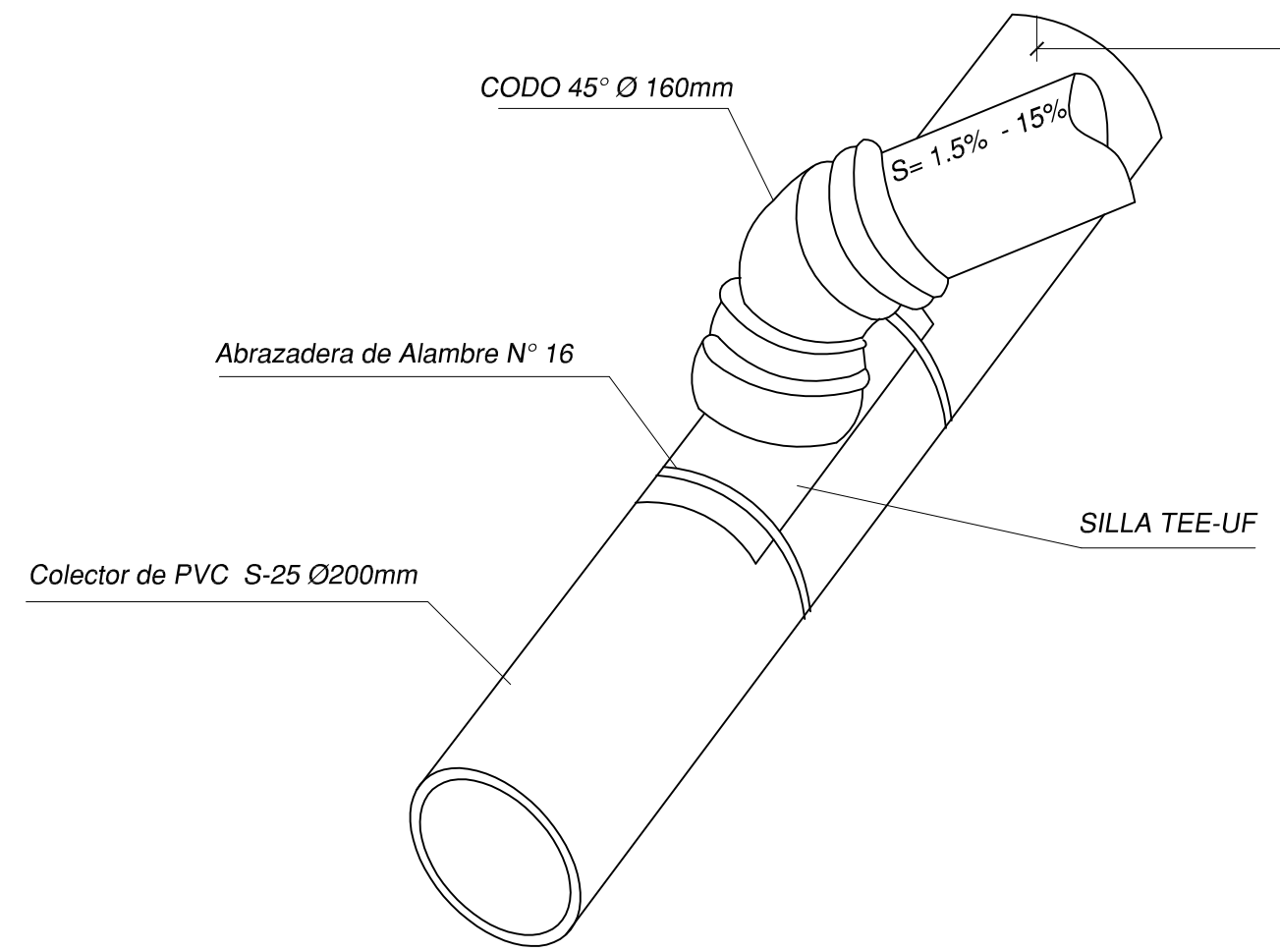
ESC 1:10



**CORTE 1 - 1**  
ESC 1:10

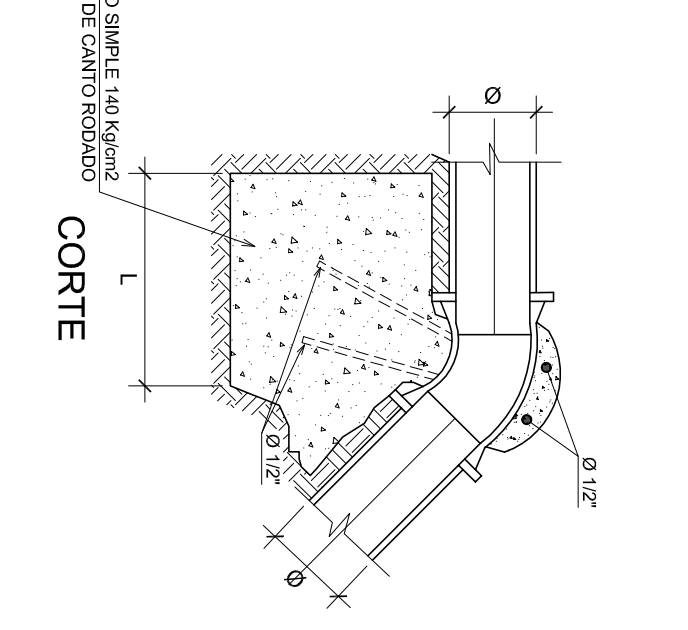
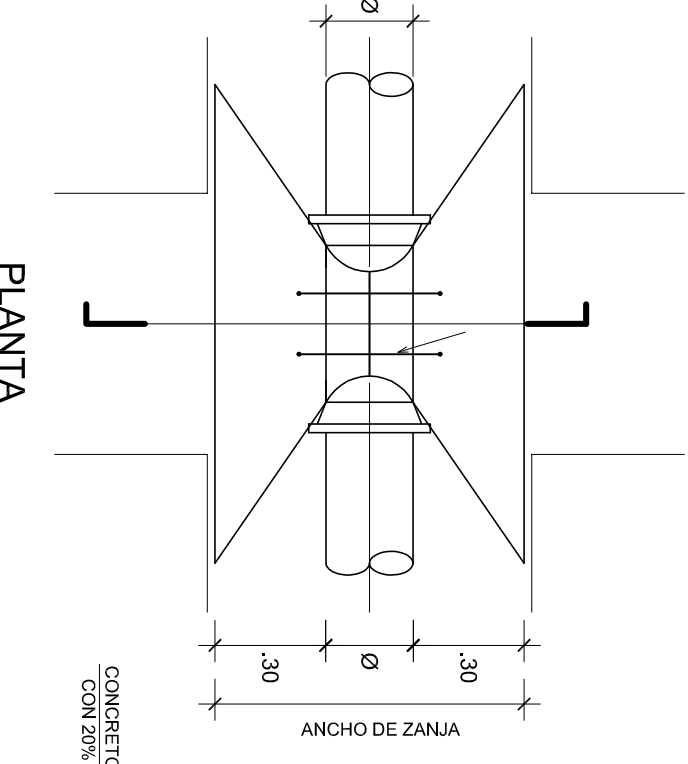
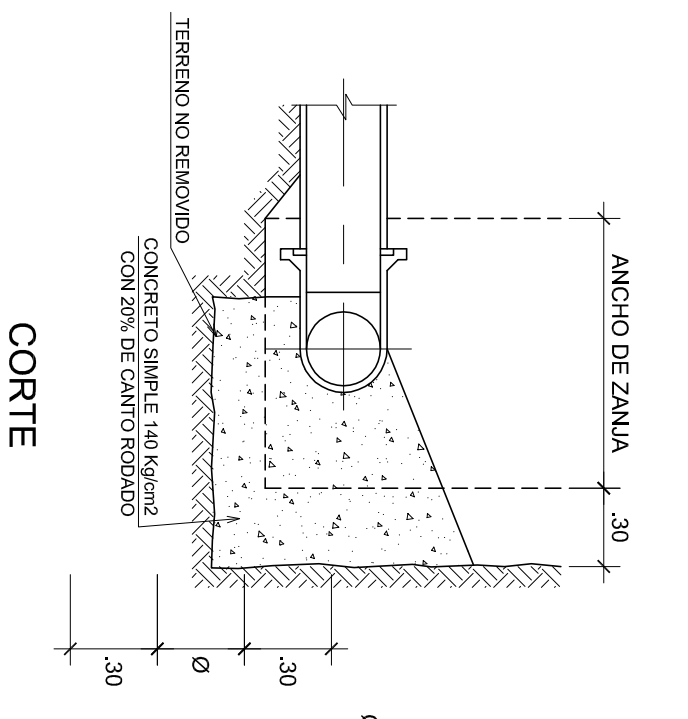
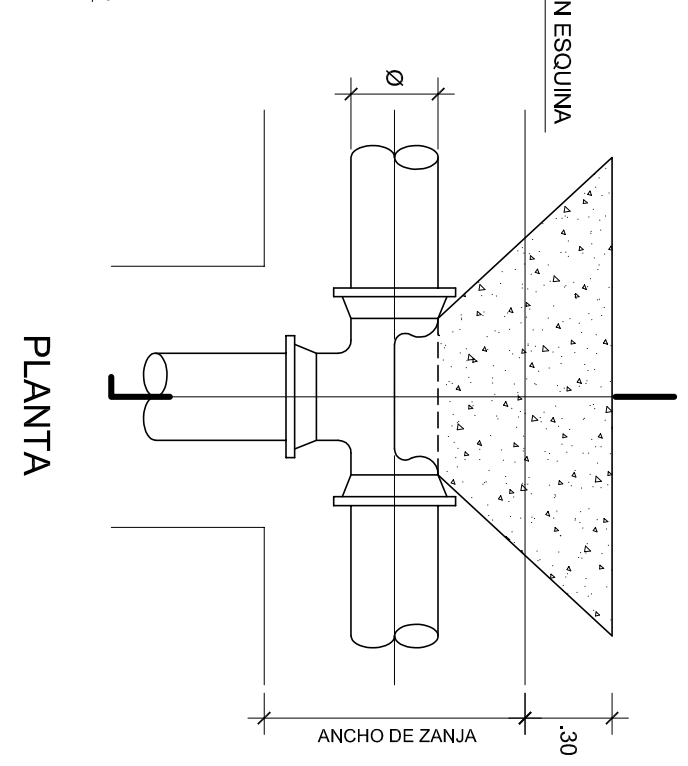
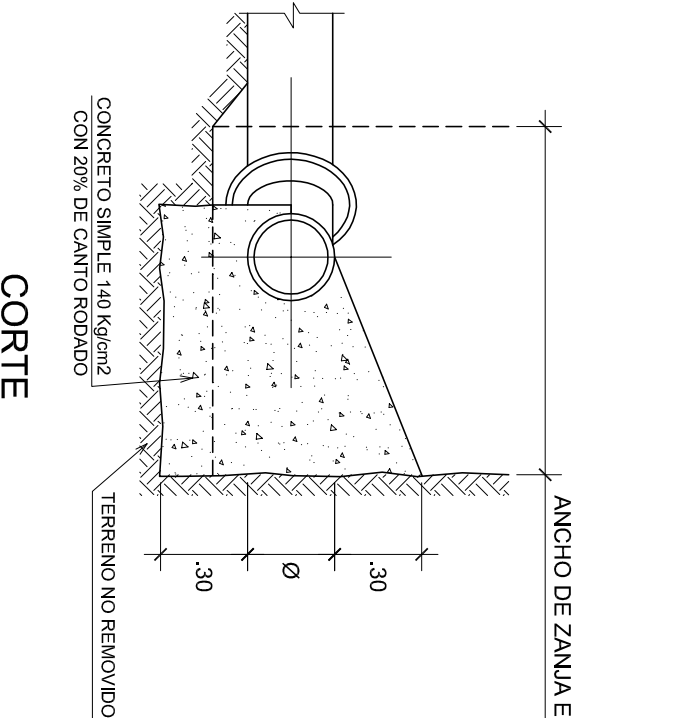
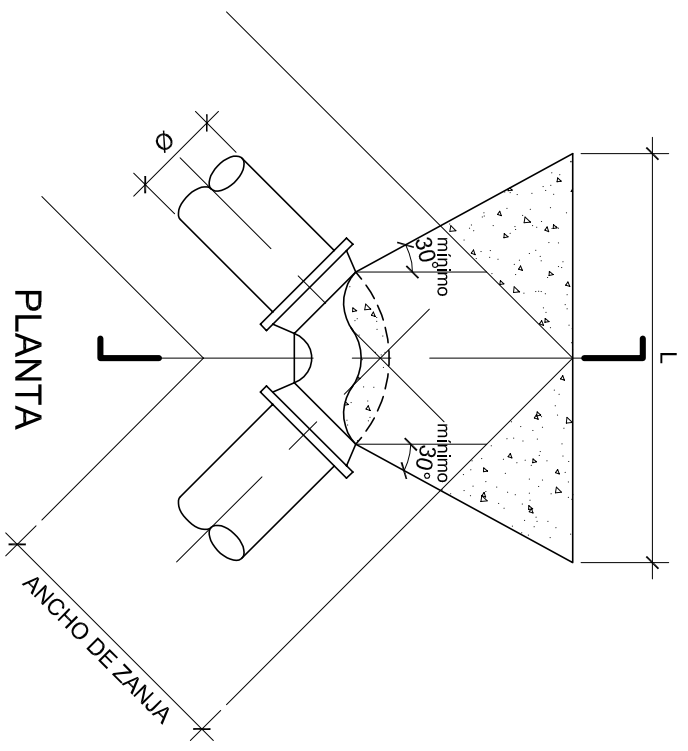


**DETALLE DE AGARRADERA**  
ESC 1:5



|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <br><b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br>FACULTA DE INGENIERIA<br>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL |  | <b>TESIS:</b><br>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |                    |
| PLANO:   | <b>DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO PVC</b> | DIBUJO CAD:  | <b>C. A. O.</b>    |
| TESISTA:   | <b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>                                  | FECHA:   | <b>NOV. - 2019</b> |
| UBICACION:   | <b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b>                           | ESCALA:  | <b>1/10 - 1/5</b>  |

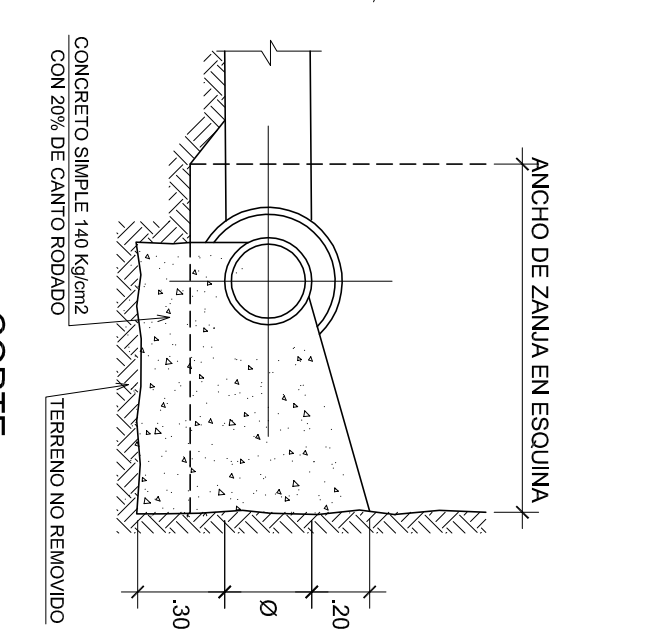
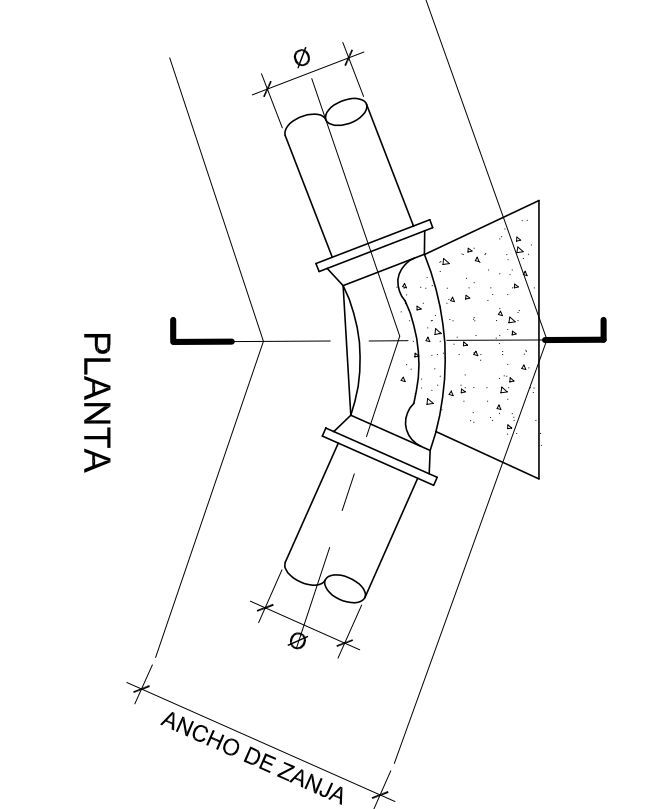
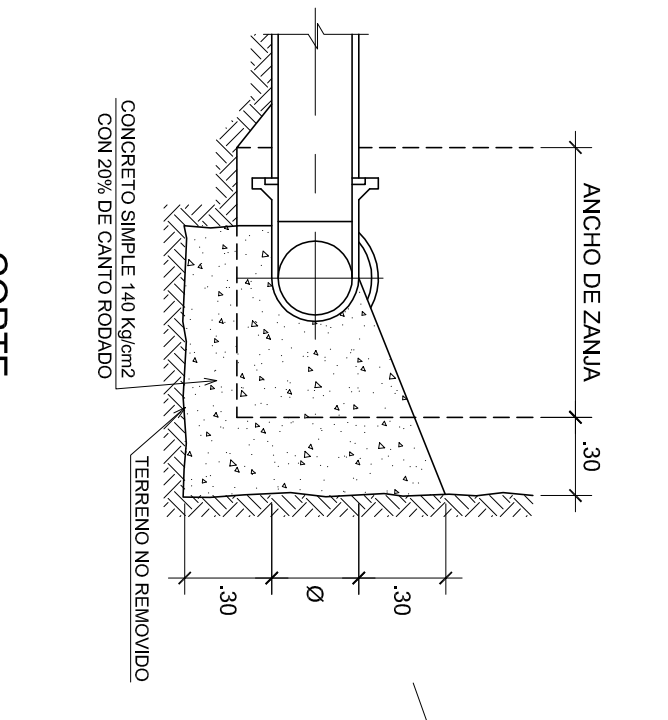
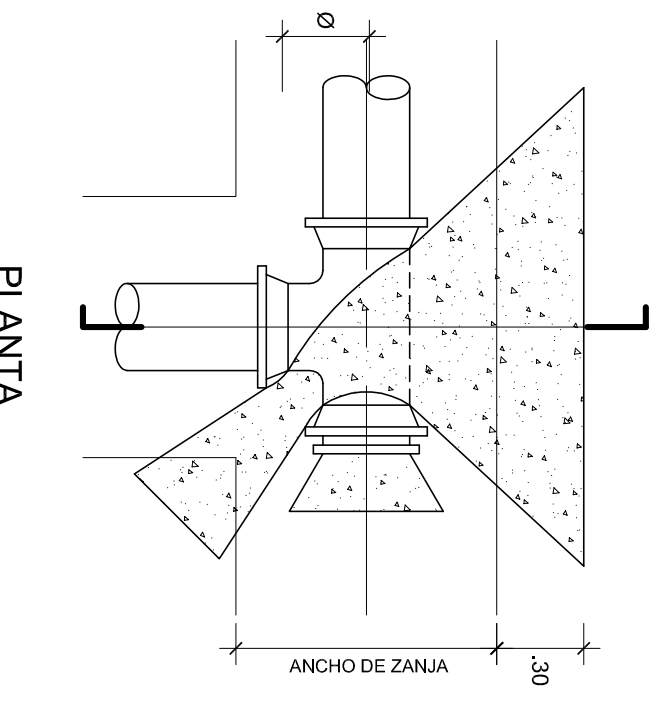
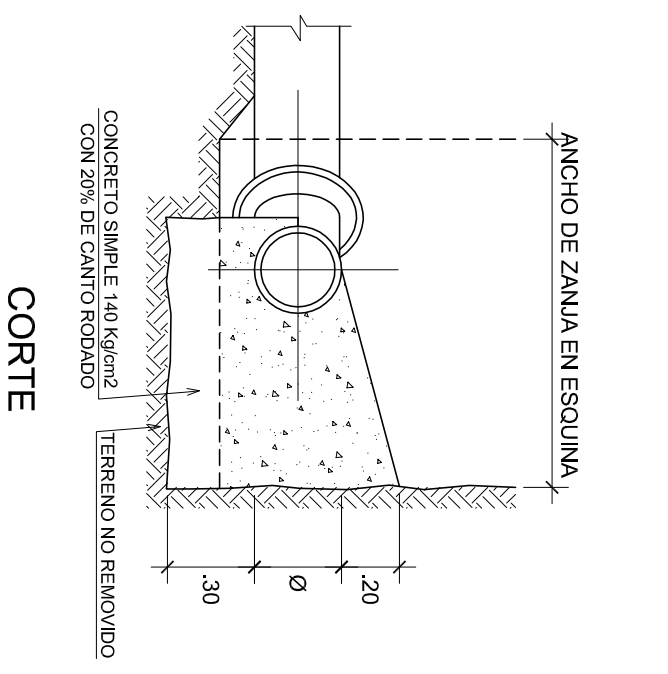
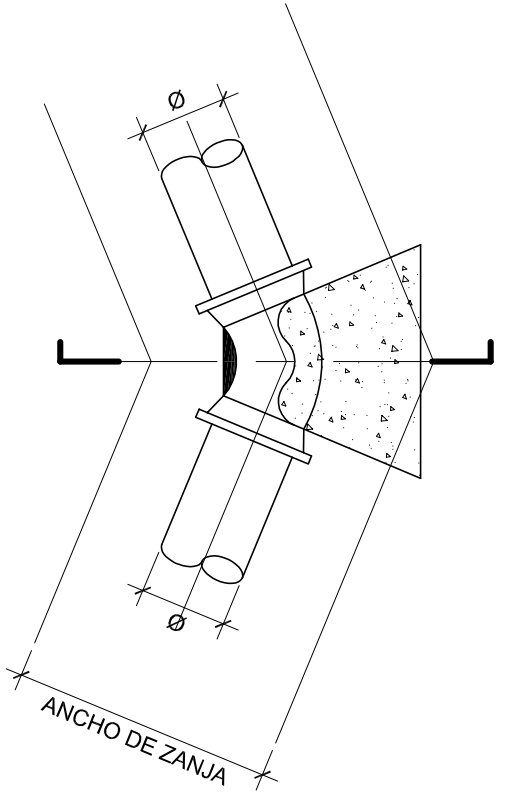
DCD-09



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°**  
ESC. S/E

**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE**  
ESC. S/E

**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CURVA VERTICAL**  
ESC. S/E




**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 45°**  
ESC. S/E

**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE CON TAPON**  
ESC. S/E

**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 22.5°**  
ESC. S/E

**TABLA DE LONGITUDES MINIMAS PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE DE ACCESORIOS PARA LA PRESION DE PRUEBA = 9 Kg/cm²**

| DIAMETRO DE TUB. EN mm | LONGITUD L EN m. DE LOS BLOQUES DE ANCLAJE |      |       | TEE  | CODO 45° VERTICAL | TAPON |
|------------------------|--|------|-------|------|-------------------|-------|
|                        | 90°  | 45°  | 22.5° |      |                   |       |
| 3"                     | 0.40                                       | 0.40 | 0.40  | 0.40 | 0.40              | 0.40  |
| 4"                     | 0.40                                       | 0.40 | 0.40  | 0.40 | 0.40              | 0.40  |
| 6"                     | 0.45                                       | 0.45 | 0.40  | 0.40 | 0.60              | 0.40  |



**UCV**  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**PLANO:** DETALLE DE ANCLAJE DE ACCESORIOS

**TESTISTA:** COLLANTES ALCANTAR, OMAR

**UBICACION:** PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE

---

**TESIS:** DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE - 2019

**DIRIGIDO POR:** C. A. O.

**FECHA:** NOV. - 2019

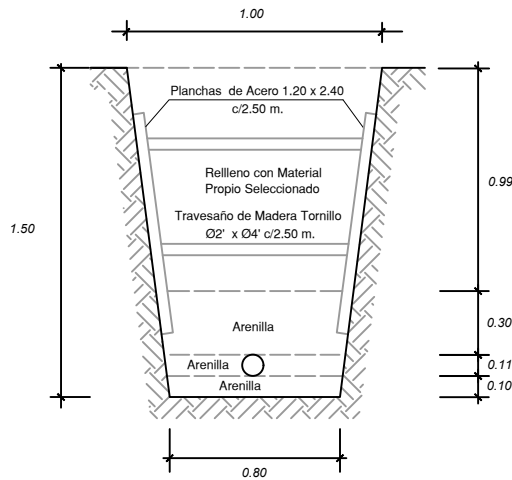
**ESCALA:** S/E

LAMINAS:

# DMA-10

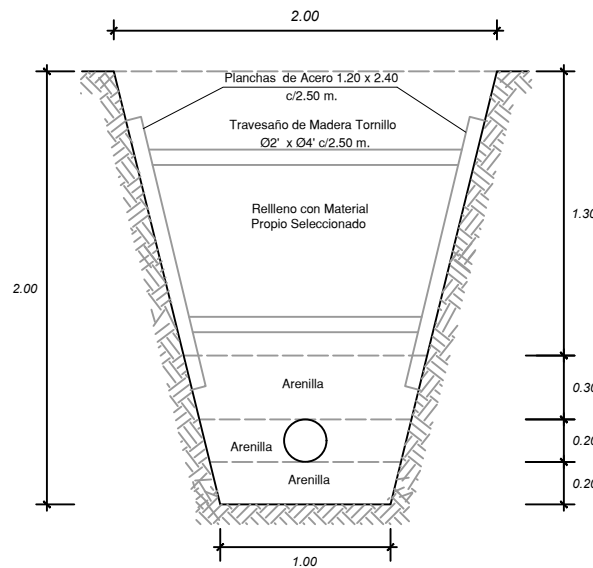


**DETALLE DE ZANJAS PARA REDES DE AGUA POTABLE**



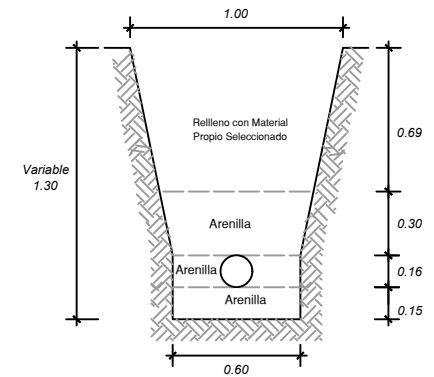
Detalle de Zanja  
B=0.80m., h prom = 1.50m.  
Tubería Ø 110mm

**DETALLE DE ZANJAS PARA REDES DE ALCANTARILLADO**

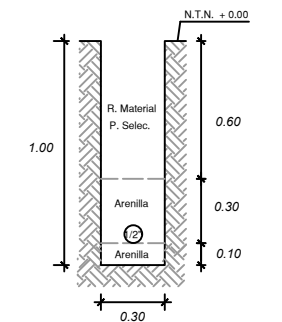


Detalle de Zanja  
B=1.00m., h prom = 2.00m.  
Tubería Ø 200mm

**DETALLE DE ZANJAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO**




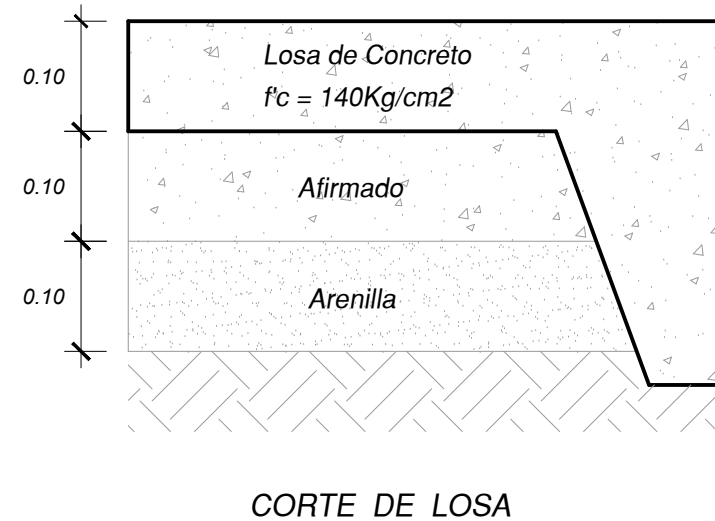
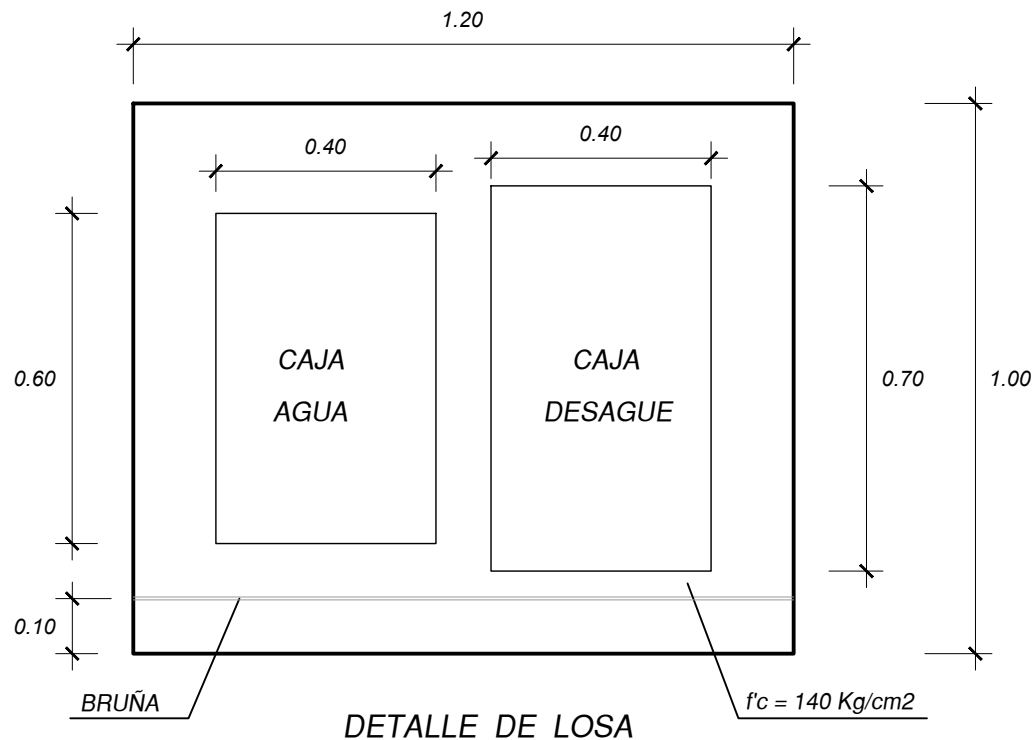
Detalle de Zanja B=0.60  
h promedio = 1.30m.  
TUBERIA Ø 160 mm



B=0.30 m., h promedio = 1.00m.

**DETALLE DE ZANJAS PARA CONEX. DOMICILIARIAS AGUA POTABLE**

|   |  |  |              |
|---|--|--|--------------|
|  <b>UCV</b><br>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br>FACULTA DE INGENIERIA<br>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL |  | <b>TESIS:</b><br>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019 |              |
| <b>PLANO:</b><br><b>DETALLE DE ZANJAS</b>   |  | <b>DIBUJO CAD:</b><br><b>C. A. O.</b>  | <b>DZ-11</b> |
| <b>TESISTA:</b><br><b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b>  |  | <b>FECHA:</b><br><b>NOV. - 2019</b>  |              |
| <b>UBICACION:</b><br><b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b>   |  | <b>ESCALA:</b><br><b>1/25</b>  |              |



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 1.- CONCRETO SIMPLE:

- LOSA CONCRETO  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$   $e = 0.10\text{m}$ . (8.5 cm); PASTA (1.5); PROP. : 1:5
- CEMENTO TIPO : MS
- MAXIMO RELACION AGUA/CEMENTO : DISEÑO DE MEZCLA



FACULTA DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019

PLANO: DETALLE DE LOSA DE CONCRETO PARA LA INSTALACION DE LA CAJA DE REGISTRO DE AGUA Y DESAGUE

DIBUJADO: C. A. O.

LAMINA:

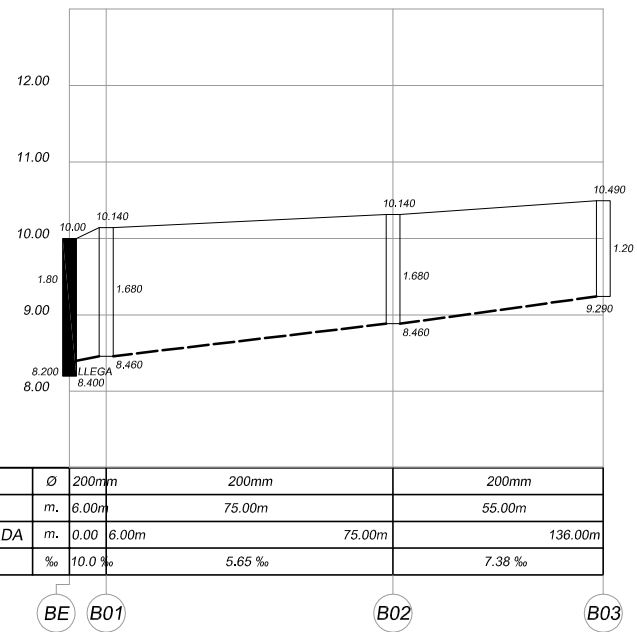
TESISTA: COLLANTES ALCANTAR, OMAR

FECHA: NOV. - 2019

**DLC-12**

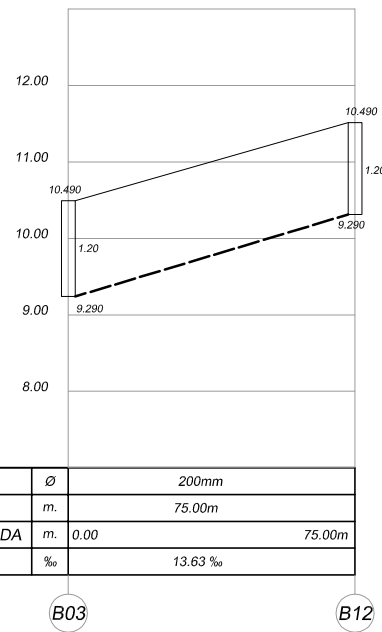
UBICACION: PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE

ESCALA: 1/10



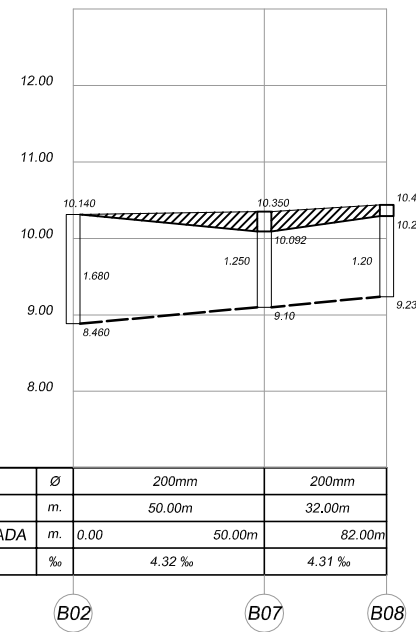
|                 |    |        |        |        |         |
|-----------------|----|--------|--------|--------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm  | 200mm  |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 6.00m  | 75.00m | 55.00m |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 6.00m  | 75.00m | 136.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 10.0 ‰ | 5.65 ‰ | 7.38 ‰ |         |

AVENIDA ATLANTA



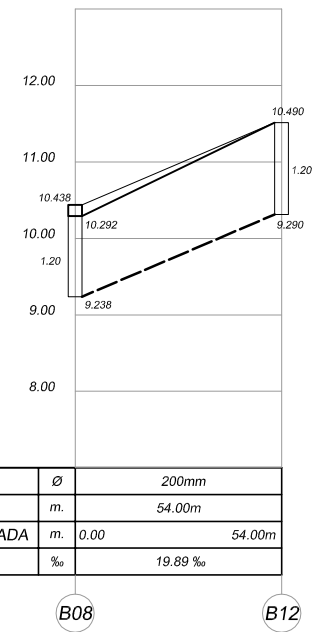
|                 |    |         |
|-----------------|----|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm   |
| DIST. PARCIAL   | m. | 75.00m  |
| DIST. ACUMULADA | m. | 75.00m  |
| PENDIENTE       | ‰  | 13.63 ‰ |

AUTOPISTA PIMENTEL - CHICLAYO



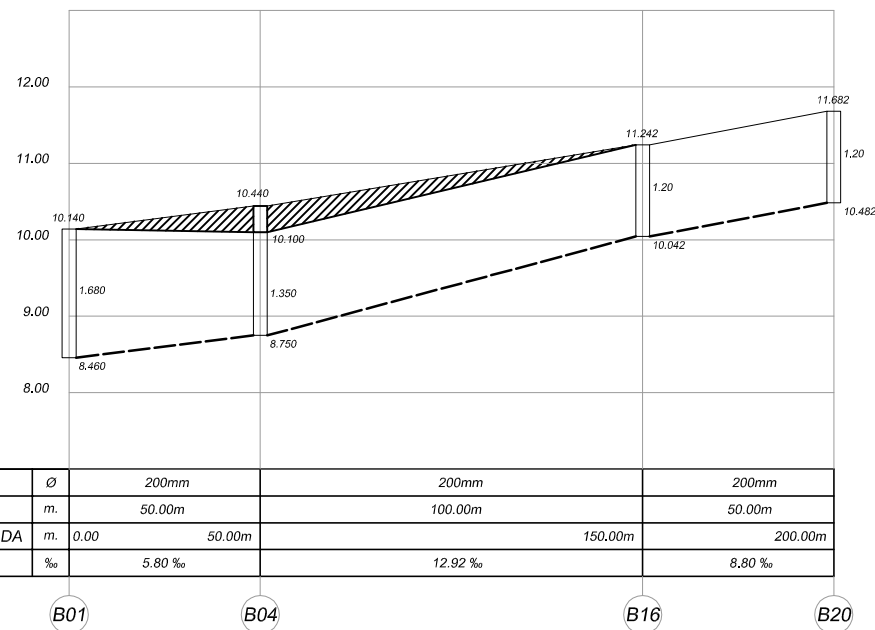
|                 |    |        |        |        |
|-----------------|----|--------|--------|--------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm  |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 50.00m | 32.00m |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 50.00m | 82.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 4.32 ‰ | 4.31 ‰ |        |

CALLE LAS VIÑAS



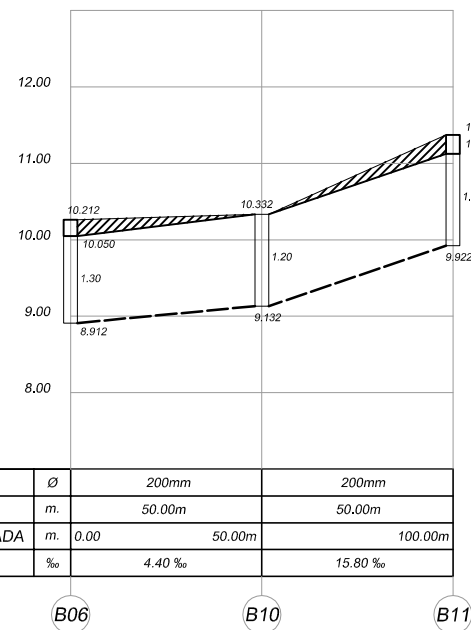
|                 |    |         |        |
|-----------------|----|---------|--------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm   |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 54.00m  |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00    | 54.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 19.89 ‰ |        |

CALLE LAS ROCAS



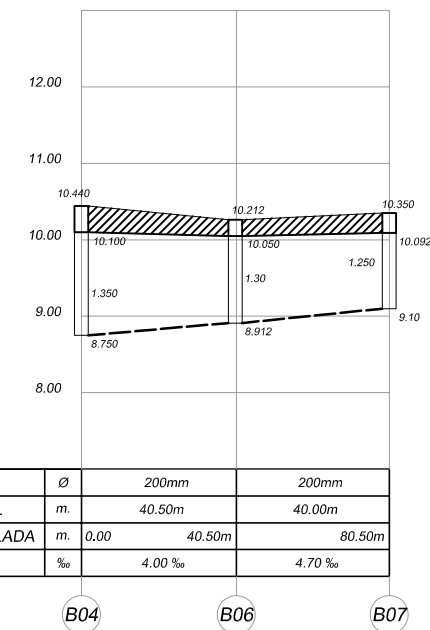
|                 |    |        |         |         |         |
|-----------------|----|--------|---------|---------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm   | 200mm   |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 50.00m | 100.00m | 50.00m  |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 50.00m  | 150.00m | 200.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 5.80 ‰ | 12.92 ‰ | 8.80 ‰  |         |

PROLONGACION CALLE SAN JOSE



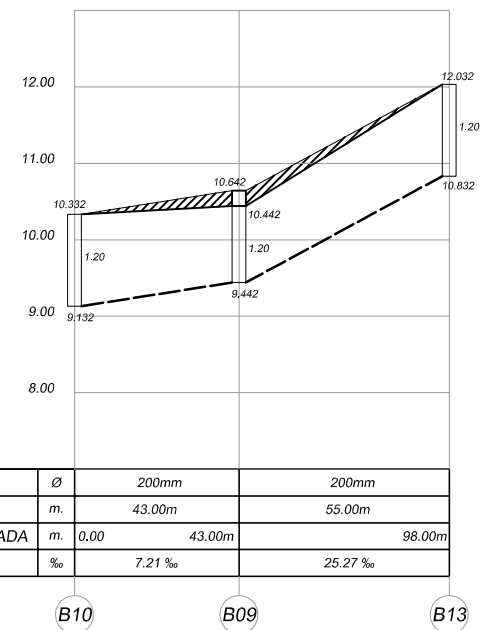
|                 |    |        |         |         |
|-----------------|----|--------|---------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm   |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 50.00m | 50.00m  |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 50.00m  | 100.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 4.40 ‰ | 15.80 ‰ |         |

CALLE LAS GAVIOTAS



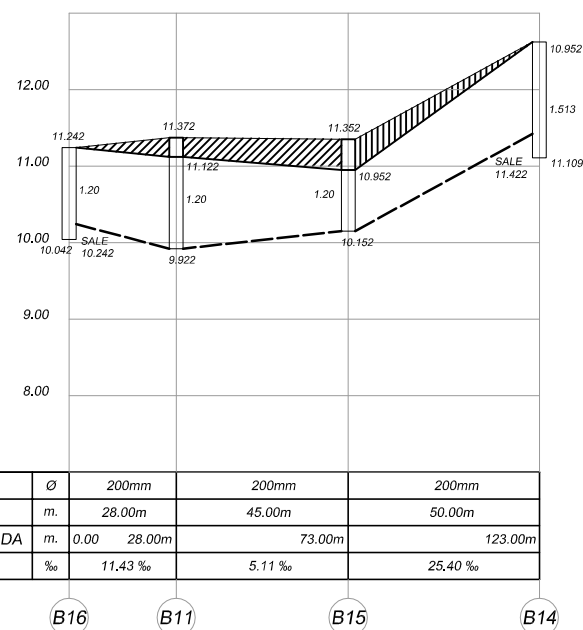
|                 |    |        |        |        |
|-----------------|----|--------|--------|--------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm  |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 40.50m | 40.00m |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 40.50m | 80.50m |
| PENDIENTE       | ‰  | 4.00 ‰ | 4.70 ‰ |        |

CALLE LOS GERANIOS



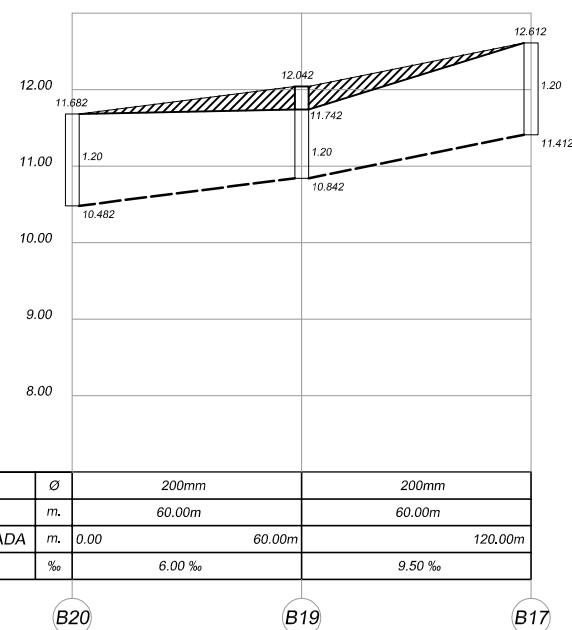
|                 |    |        |         |        |
|-----------------|----|--------|---------|--------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm   |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 43.00m | 55.00m  |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 43.00m  | 98.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 7.21 ‰ | 25.27 ‰ |        |

CALLE LOS PINOS



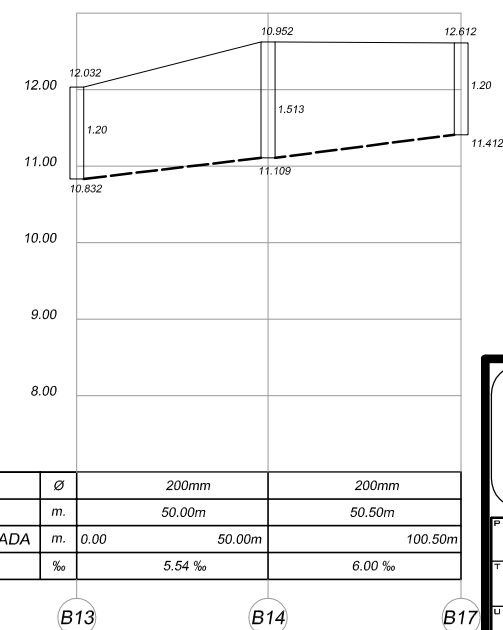
|                 |    |         |        |         |         |
|-----------------|----|---------|--------|---------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm   | 200mm  | 200mm   |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 28.00m  | 45.00m | 50.00m  |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00    | 28.00m | 73.00m  | 123.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 11.43 ‰ | 5.11 ‰ | 25.40 ‰ |         |

PROLONGACION CALLE SAN JOSE (continued)



|                 |    |        |        |         |
|-----------------|----|--------|--------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm  |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 60.00m | 60.00m |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 60.00m | 120.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 6.00 ‰ | 9.50 ‰ |         |

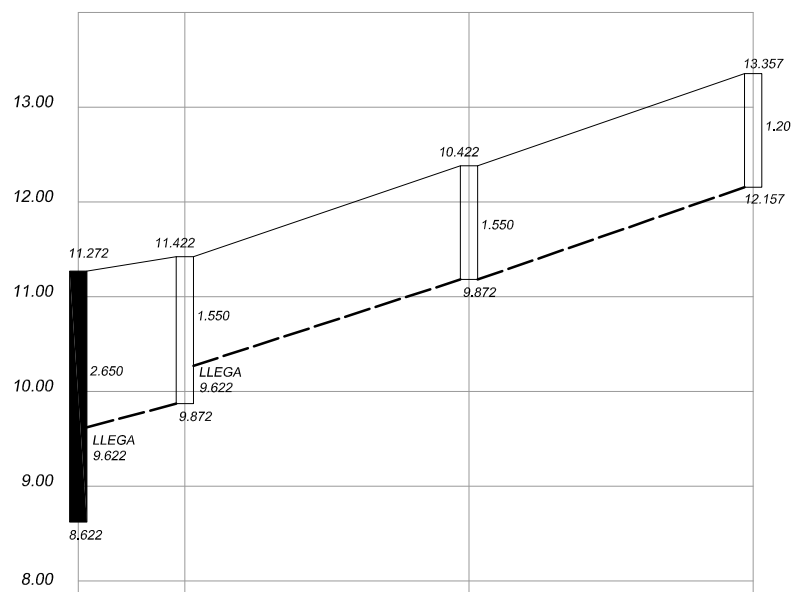
CALLE LAS GAVIOTAS (continued)



|                 |    |        |        |         |
|-----------------|----|--------|--------|---------|
| DIAMETRO        | ∅  | 200mm  | 200mm  |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 50.00m | 50.50m |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 50.00m | 100.50m |
| PENDIENTE       | ‰  | 5.54 ‰ | 6.00 ‰ |         |

CALLE LOS GERANIOS (continued)

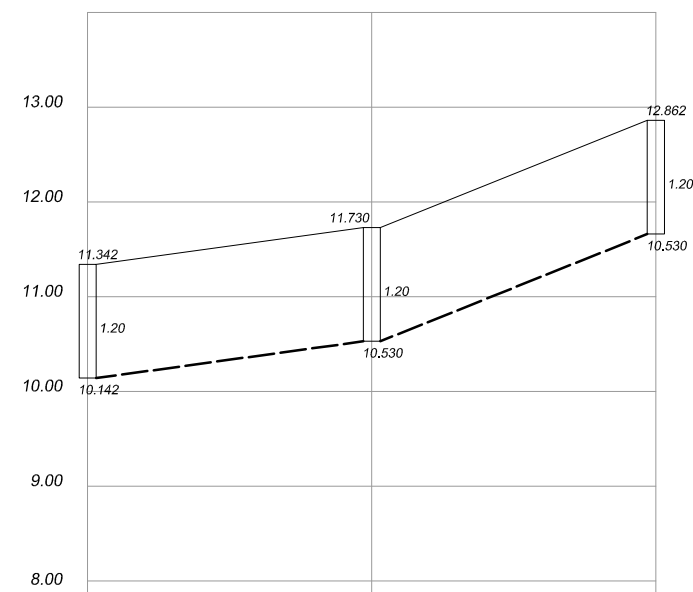
|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> |  | <p>TESIS:</p> <p>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</p> |   |
|  |  | <p>PLANO:</p> <p><b>PERFILES LONGITUDINALES</b></p>  | <p>DIBUJO CAD:</p> <p><b>C. A. O.</b></p> |
| <p>FECHA:</p> <p><b>NOV. - 2019</b></p>  |  | <p>ESCALA:</p> <p><b>1/1000</b></p>  |   |
| <p>UBICACION:</p> <p><b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b></p>  |  | <p>PROYECTISTA:</p> <p><b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b></p>   |   |



|                 |    |        |         |         |         |
|-----------------|----|--------|---------|---------|---------|
| DIAMETRO        | Ø  | 200mm  | 200mm   | 200mm   |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 22.50m | 60.00m  | 50.00m  |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 22.50m  | 72.50m  | 122.50m |
| PENDIENTE       | ‰  | 5.54 ‰ | 15.17 ‰ | 16.25 ‰ |         |

B23 B24 B25 B26

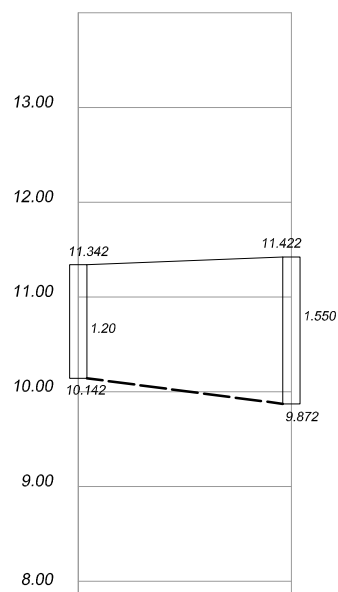
CALLE LA BAHIA



|                 |    |        |         |         |
|-----------------|----|--------|---------|---------|
| DIAMETRO        | Ø  | 200mm  | 200mm   |         |
| DIST. PARCIAL   | m. | 60.00m | 60.00m  |         |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 60.00m  | 120.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 6.47 ‰ | 18.87 ‰ |         |

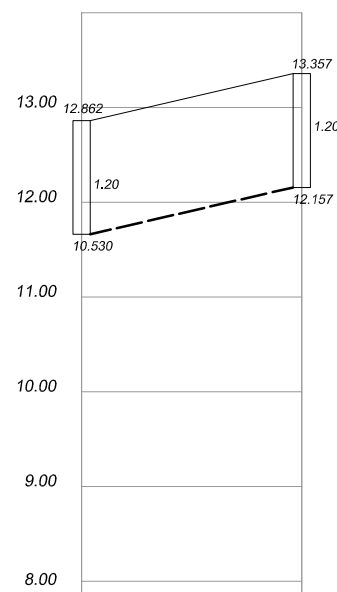
B21 B22 B18

PASAJE LOS GIRASOLES




|                 |    |        |        |
|-----------------|----|--------|--------|
| DIAMETRO        | Ø  | 200mm  |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 45.00m |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00   | 45.00m |
| PENDIENTE       | ‰  | 6.00 ‰ |        |

B21 B24



|                 |    |         |        |
|-----------------|----|---------|--------|
| DIAMETRO        | Ø  | 200mm   |        |
| DIST. PARCIAL   | m. | 46.50m  |        |
| DIST. ACUMULADA | m. | 0.00    | 46.50m |
| PENDIENTE       | ‰  | 10.65 ‰ |        |

B18 B26

|  |   |   |                                     |
|--|---|---|-------------------------------------|
|  <p><b>UCV</b><br/>UNIVERSIDAD<br/>CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTA DE INGENIERIA<br/>ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> | <p>TESIS:</p> <p><b>DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019</b></p> |   |                                     |
|  | <p>PLANO:</p> <p><b>PERFILES LONGITUDINALES</b></p>   | <p>DIBUJO CAD:</p> <p><b>C. A. O.</b></p> | <p>LAMINA:</p> <p><b>CD-14</b></p>  |
|  | <p>TESISTA:</p> <p><b>COLLANTES ALCANTAR, OMAR</b></p>  | <p>FECHA:</p> <p><b>NOV. - 2019</b></p>   | <p>ESCALA:</p> <p><b>1/1000</b></p> |
| <p>UBICACION:</p> <p><b>PIMENTEL - CHILAYO - LAMBAYEQUE</b></p>  |   |   |                                     |

## *Anexo 13*

### *Desagregado de Gastos Generales*

|               |  |
|---------------|--|
| <b>TESIS:</b> | <b>“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019”</b> |
|---------------|--|

### **DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES**

**DURACION DE LA OBRA (MESES) 6.00**  
**COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES) 624,634.35**

| <b>COMPONENTE DE LOS<br/>GASTOS GENERALES</b>                          | <b>MONEDA NACIONAL</b> |              |
|--|------------------------|--------------|
|  | <b>S/</b>              | <b>%</b>     |
| 1.- <b><u>GASTOS GENERALES</u></b>                                     |                        |              |
| A.- <b>GASTOS FIJOS</b><br>No directamente relacionados con el tiempo  | 6,377.18               | 1.02%        |
| B.- <b>GASTOS VARIABLES</b><br>Directamente relacionados con el tiempo | 43,593.57              | 6.98%        |
| <b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>                                       | <b>49,970.75</b>       | <b>8.00%</b> |

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

## DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

DURACIÓN DE LA OBRA (MESES)  
COSTO DIRECTO (SOLES)

6.00  
624,634.35

| ÍTEM   | DESCRIPCIÓN                                       | UND | % PARTIC. | CANT. | VALOR UNITARIO<br>S/. | VALOR TOTAL<br>S/. |
|--|---|-----|-----------|-------|-----------------------|--------------------|
| <b>GASTOS GENERALES FIJOS</b>                |   |     |           |       |                       |                    |
| <b>1.00.00 GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>        |   |     |           |       |                       |                    |
| 1.01.00                                      | Costo de Preparación de Oferta para la Licitación | est |           | 1.00  | 350.00                | 350.00             |
| 1.02.00                                      | Gastos Legales                                    | est |           | 1.00  | 200.00                | 200.00             |
| <b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>          |   |     |           |       |                       | <b>550.00</b>      |
| <b>2.00.00 GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA</b> |   |     |           |       |                       |                    |
| 2.02.00                                      | Copias, planos y documentos                       | est | 1.00      | 1.00  | 50.00                 | 50.00              |
| 2.04.00                                      | Útiles de Oficina                                 | est | 1.00      | 1.00  | 100.00                | 100.00             |
| <b>TOTAL COSTO LIQUIDACIÓN DE OBRA</b>       |   |     |           |       |                       | <b>150.00</b>      |
| <b>4.00.00 IMPUESTOS</b>                     |   |     |           |       |                       |                    |
| 4.01.00                                      | SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)                | %   | 1.00      | 0.20% | 624.634.35            | 1.249.27           |
| <b>TOTAL COSTO IMPUESTOS</b>                 |   |     |           |       |                       | <b>1,249.27</b>    |
| <b>5.00.00 CONTROL DE CALIDAD</b>            |   |     |           |       |                       |                    |
| 5.01.00                                      | Prueba de densidad y Proctor de Base              | glb | 1.00      | 1.00  | 1,427.91              | 1,427.91           |
| 5.03.00                                      | Diseño de Mezclas                                 | und | 1.00      | 2.00  | 900.00                | 1,800.00           |
| 5.04.00                                      | Rotura de Probetas                                | und | 1.00      | 10.00 | 120.00                | 1,200.00           |
| <b>TOTAL COSTO CONTROL DE CALIDAD</b>        |   |     |           |       |                       | <b>4,427.91</b>    |
| <b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>          |   |     |           |       |                       | <b>S/ 6,377.18</b> |

TESIS: "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

## DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (meses)  
COSTO DIRECTO

6.00  
624,634.35

| ÍTEM   | DESCRIPCIÓN  | UND | % PARTIC. | CANT. | VALOR UNITARIO<br>S/. | VALOR TOTAL<br>S/. |                  |
|--|--|-----|-----------|-------|-----------------------|--------------------|------------------|
| <b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>  |  |     |           |       |                       |                    |                  |
| <b>1.00.00 PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO</b>                                       |  |     |           |       |                       |                    |                  |
| 1.01.00  | INGENIERO RESIDENTE DE OBRA (INCLUYE LIQUIDACIÓN)              | mes | 1.00      | 6.00  | 2,700.00              | 16,200.00          |                  |
| 1.11.00  | MAESTRO DE OBRA  | mes | 1.00      | 6.00  | 1,500.00              | 9,000.00           |                  |
| 1.12.00  | ALMACENERO   | mes | 1.00      | 6.00  | 1,200.00              | 7,200.00           |                  |
| <b>MONTO TOTAL REMUNERACIÓN PERSONAL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO</b>                    |  |     |           |       |                       | <b>S/.</b>         | <b>32,400.00</b> |
| <b>3.00.00 COMUNICACIONES,SERVICIOS Y OTROS</b>                                      |  |     |           |       |                       |                    |                  |
| 3.01.00  | Telefono   | mes | 1.00      | 6.00  | 60.00                 | 360.00             |                  |
| 3.07.00  | Implementos de Seguridad(Casco,uniforme,chaleco,botas,guantes) | mes | 5.00      | 6.00  | 35.00                 | 1,050.00           |                  |
| <b>MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES</b> |  |     |           |       |                       | <b>S/.</b>         | <b>1,410.00</b>  |
| <b>4.00.00 GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de cálculo anexa)</b>                        |  |     |           |       |                       |                    |                  |
| 4.01.00  | Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato                 | und | 1.00      |       | 7,495.61              | 7,495.61           |                  |
| <b>MONTO TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>  |  |     |           |       |                       | <b>S/.</b>         | <b>7,495.61</b>  |
| <b>5.00.00 SEGUROS (VER ÍTEM A,5)</b>  |  |     |           |       |                       |                    |                  |
| 5.01.00  | SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES                               | glb |           | 1.00  |                       | 1,289.25           |                  |
| 5.02.00  | SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO                     | glb |           | 1.00  |                       | 259.20             |                  |
| 5.03.00  | SEGUROS DE VIDA  | glb |           | 1.00  |                       | 429.42             |                  |
| 5.04.00  | RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS                          | glb |           | 1.00  |                       | 1.25               |                  |
| 5.05.00  | SEGUROS CONTRA TODO RIESGO                                     | glb |           | 1.00  |                       | 274.84             |                  |
| 5.06.00  | COSTO POR EMISION DE PÓLIZA :                                  | glb |           | 1.00  |                       | 34.00              |                  |
| <b>TOTAL COSTO DE SEGUROS</b>  |  |     |           |       |                       | <b>S/.</b>         | <b>2,287.96</b>  |
| <b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>  |  |     |           |       |                       | <b>S/.</b>         | <b>43,593.57</b> |



## *Anexo 14*

# *Desagregados de Movilización y Desmovilización*

Partida : 01.01.03. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

A ) EQUIPO TRANSPORTADO

| UND  | TIPO DE VEHÍCULO A MOVILIZAR Y DESMOVILIZAR  | PESO KG.  | DISTRIBUCION DE VIAJES  |                         |                          |                     |
|--|--|-----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
|  |  |           | CAMIÓN CAMA BAJA 25 TON | CAMIÓN CAMA BAJA 18 TON | CAMIÓN PLATAFORMA 19 TON | SEMI TRAYLER 35 TON |
| 1  | CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3 | 12,970.00 |                         | 2.00                    |                          |                     |
| 1  | RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3     | 9,000.00  |                         | 2.00                    |                          |                     |
| 2  | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP     | 3,500.00  |                         | 4.00                    |                          |                     |
| <b>TOTALES</b>   |  |           | -                       | <b>8.00</b>             | -                        | -                   |
| DURACIÓN DEL VIAJE DE IDA                                |  |           | 1.00                    | 1.00                    | 1.00                     | 1.00                |
| FACTOR DE RETORNO VACIO                                  |  |           | 1.40                    | 1.40                    | 1.40                     | 1.40                |
| COSTO HORARIO ALQUILER EQUIPO                            |  |           | 249.06                  | 248.45                  | 248.45                   | 221.39              |
| MOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO                      |  |           | -                       | 2,782.64                | -                        | -                   |
| DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO TRANSPORTADO                   |  |           | -                       | 2,782.64                | -                        | -                   |
| SEGUROS DE TRANSPORTE                                    |  |           | -                       | 278.26                  | -                        | -                   |
| TOTAL MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN EQUIPO TRANSPORTADO |  |           |                         |                         |                          | <b>5,843.54</b>     |

B ) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

| CANT. | DESCRIPCION                           | Velocidad (Km/H) | HORAS | ALQUILER HORARIO | COSTO TOTAL S/. |
|-------|---------------------------------------|------------------|-------|------------------|-----------------|
| 3     | CAMIÓN VOLQUETE DE 10 m3              | 60.00            | 1.00  | 225.63           | 677.00          |
| 1     | CAMIÓN CISTERNA AGUA 2000 GLN; 122 HP | 70.00            | 1.00  | 220.35           | 221.00          |
|       | MOVILIZACIÓN                          |                  |       |                  | 898.00          |
|       | DESMOVILIZACIÓN                       |                  |       |                  | 898.00          |
|       | SEGUROS                               | 10.00%           |       |                  | 179.60          |
|       |                                       |                  |       |                  | <b>1,975.60</b> |
|       |                                       |                  |       |                  | <b>7,819.14</b> |

## *Anexo 15*

### *Estudio Topográfico*



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

**“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL – PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – 2019”**

### **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**



**AUTOR:**

**Bach. COLLANTES ALCANTARA OMAR**

**CHICLAYO — PERÚ**

**AÑO 2019**

## **ESTUDIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

### **1. OBJETIVO:**

El presente trabajo topográfico tiene por finalidad identificar en el terreno donde se ejecutará el proyecto, las cotas de tapa de los buzones existentes, los desniveles, la orientación del flujo de aguas residuales, las distancias entre los diferentes tramos de las redes de agua potable y alcantarillado, las pendientes, así como toda la infraestructura existente con la finalidad de tenerlos en cuenta al momento de elaborar el Proyecto Tesis.

### **2. UBICACIÓN:**

El terreno en estudio donde se ejecutará el Proyecto **“Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Asociación De Pobladores De La Bahía De Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019”** se ubica a la altura del Hm 8 de la Carretera Chiclayo – Pimentel, Distrito de Pimentel y Provincia de Chiclayo en la Región Lambayeque.

### **3. GENERALIDADES:**

Para la ejecución del presente Levantamiento Topográfico se contó con una Brigada de Topografía que se encargó de los Trabajos de Campo.

La Brigada de Topografía estuvo compuesta por:

- 01 Tesista.
- 01 Portamira.

El Equipo de Topografía utilizado es el siguiente:

- 01 GPS map 76CSx GARMIN.
- 01 Nivel equipado con trípode.
- 01 Mira Plegable de Aluminio.
- 01 Wincha de 30.00 m.

### **4. CONDICIÓN CLIMÁTICA:**

El área de estudio, se encuentra localizada en el Bahía, Distrito de Pimentel y Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, encontrándose a una altitud aproximada de

11.50 msnm, y se encuentra a una distancia de 3.00 Km del Centro de la Ciudad de Chiclayo.

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter Semi-desértico y Desértico de la angosta Franja Costera, por ello el Clima de la Zona se puede clasificar como **DESÉRTICO SUBTROPICAL ÁRIDO**, influenciado directamente por la **CORRIENTE FRÍA MARINA DE HUMBOLDT**, que actúa como elemento regulador de los Fenómenos Meteorológicos.

La Temperatura en verano fluctúa según datos de la **ESTACIÓN REQUE** entre **25.59°C (Dic)** y **28.27°C (Feb)**, siendo la Temperatura Máxima Anual de **28.27°C**; la Temperatura Mínima Anual de **15.37°C** en el Mes de Setiembre y con una Temperatura Media Anual de **21.0°C**, que se corrobora con la información de la **ESTACIÓN PIMENTEL** que arroja una Temperatura Promedio Anual de **20.2°C**.

## **5. METODOLOGÍA:**

### **5.1. Descripción del Terreno. -**

El Terreno en Estudio donde se ejecutará el Proyecto: **“Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Asociación De Pobladores De La Bahía De Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019”** es de forma irregular, Topografía plana, presenta una suave inclinación de Este a Oeste. La extensión del terreno en que se ejecutará este Proyecto es de aproximadamente de 6.00 Hás.

La Zona en Estudio está ubicado entre la Carretera Chiclayo – Pimentel km 8, Av. Atlanta, Calle La Bahía y la Ex Vía Férrea.

El Terreno que albergará la Nueva Infraestructura Sanitaria compuesta de Redes de Agua Potable y Alcantarillado con sus respectivas Conexiones Domiciliarias corresponde al P.J La Bahía y está conformada por 09 Manzanas que encierran 147 Lotes de Vivienda además de un área para un parque

## **5.2. Accesibilidad. -**

A la Zona donde se ejecutará el Proyecto se accede tomando la Carretera Chiclayo – Pimentel km 8 a la altura de la Clínica San Juan de Dios

## **5.3. Levantamiento Topográfico. -**

Con la finalidad de geo referenciar la Zona del Proyecto y concatenarla con el **BM Absoluto de la Ciudad de Chiclayo** que se encuentra en la Rampa de Acceso a la **Iglesia de Santa María Catedral**, cuya **Cota Absoluta** es del Orden de **28.612** msnm; se procedió a efectuar una Nivelación de Primer Orden, trasladando esta Cota hasta un buzón medio existente de la carretera Chiclayo – Pimentel.

El recorrido de la Nivelación ha tenido una longitud de aproximadamente 15 Km y ha seguido la siguiente Ruta: Partiendo de la Rampa de Acceso a la **Iglesia de Santa María Catedral**, se trasladó el BM hasta un punto ubicado en el Parque Principal frente al BM Absoluto. Luego se ha seguido por la Av. Elías Aguirre en dirección Oeste hasta llegar a la Av. Salaverry y de ahí continuar hasta la carretera Chiclayo - Pimentel Por tratarse de una Nivelación de Primer Orden, se procedió a efectuar la Nivelación de Regreso con el fin de minimizar el riesgo en errores de la Nivelación.

Los puntos de Control son: **BM** ubicado en la tapa del Buzón E cuya Cota es **10.000 msnm**.

Se ha realizado Levantamiento Topográfico del Terreno mediante el uso de un Nivel equipado con trípode y el empleo de una Mira Plegable de Aluminio.

Con la finalidad de tener un trabajo detallado y mejor geo referenciado se procedió acompañar el Levantamiento Topográfico de cada uno de los Puntos de Control del Terreno con el GPS.

#### **5.4. Trabajos de Gabinete. -**

Con los Datos obtenidos en Campo, se realizó el Cálculo y confección de Láminas de Ubicación y Localización, Curvas de Nivel, Redes de Agua Potable y Alcantarillado existentes, mostrando Cotas encontradas que señalan la configuración del Terreno al momento de la realización del presente trabajo. Para la confección de los mismos se han utilizado Hojas de Cálculo en Excel, así como AutoCAD 2010.

Con la obtención de estas Láminas definitivas, se procedió a continuar con el resto del Expediente Técnico.

#### **5.5. Área del terreno. -**

El Área de Terreno donde se ejecutará el Proyecto: **“Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Asociación De Pobladores De La Bahía De Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019”** es de 6.00 Hás aproximadamente.

#### **5.6. El Perímetro. -**

El Perímetro del Terreno sobre el cual se ejecutarán las Nuevas Redes de Agua Potable, Alcantarillado y sus respectivas Conexiones Domiciliarias es del Orden de los 1000 m.



## 6. PANEL FOTOGRÁFICO:



**Foto N°01:** Equipo Topográfico



**Foto N°02:** Levantamiento Topográfico Prolongación Calle San José





**Foto N°03:** Levantamiento Topográfico Calle Las Viñas



**Foto N°04:** Levantamiento Topográfico Calle Los Pinos





**Foto N°05:** Levantamiento Topográfico Calle Las Gaviotas



**Foto N°06:** Levantamiento Topográfico Autopista Pimentel - Chiclayo



**Foto N°07:** Levantamiento Topográfico Autopista Pimentel - Chiclayo



**Foto N°08:** Levantamiento Topográfico Calle La Bahía

## *Anexo 16*

### *Estudio de Mecánica de Suelo*





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

**“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE  
PIMENTEL – PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – 2019”**

### **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**



**AUTOR:**

**Bach. COLLANTES ALCANTARA OMAR**

**CHICLAYO — PERÚ**

**AÑO 2019**

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. Objetivo del Estudio

El Estudio de Suelos se ha efectuado con el fin de determinar las condiciones geotécnicas del subsuelo y los Parámetros de Resistencia que permitirán el cálculo de la presión admisible en el terreno asignado al Proyecto Tesis “**Diseño De Las Redes De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Asociación De Pobladores De La Bahía De Pimentel - Pimentel - Chiclayo - Lambayeque – 2019**”, habiéndose llevado a cabo por medio de un programa de exploraciones que incluyen los trabajos de campo (*calicatas* y *ensayos*) y los ensayos de laboratorio necesarios para la definición de las propiedades índice y geotécnicas de los suelos. Asimismo, se determinará el nivel freático, para tomar las consideraciones necesarias en el momento de la ejecución de los trabajos.

#### 1.2. Ubicación del Área de Estudio y de las Estructuras Proyectadas

La ubicación política de la zona del estudio es la siguiente:

Región : Lambayeque  
Departamento : Lambayeque  
Provincia : Chiclayo  
Distrito : Pimentel

Para llegar a la zona de Proyecto es tomando la Carretera Chiclayo – Pimentel km 8 a la altura de la Clínica San Juan de Dios.

Las estructuras a proyectar consistirán principalmente de redes y colectores de desagüe, que estarán ubicadas a lo largo de las calles que conforman este centro poblado, además de los buzones que se ubicaran en la intersección de las calles, el proyecto sugiere usar la pendiente mas favorable para el trazo de los colectores hacia su destino final, de tal forma se ejecute la menor excavación posible.

## **2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD**

### **2.1. Geología y Geomorfología**

#### **Morfología**

La zona de estudio se encuentra sobre la faja costanera la cual está compuesta de extensas pampas de depósitos cuaternarios con algunos cerros que sobresalen en terrenos adyacentes; esta zona está controlada por un rasgo morfológico propio de la costa las cuales las planicie costanera, la cual es tan solamente interrumpido por los valles de los ríos, en cuanto a los barrancos estos son casi verticales y con un rumbo paralelo a la costa, estos depósitos son provenientes de los conos defectivos antiguos, como es del rio Reque, el drenaje de la zona se dirige hacia el océano por lo cual la depositan de los sedimentos ha sido y es hacia el océano y se ha dado en un ambiente continental y en algunas partes marino, es por eso que en el ambiente continental encontramos depósitos conglomeradicos como boleos y arenas gruesas y fina propio del transporte de los ríos, los depósitos cuaternarios están compuestos de un conglomerado heterogéneo en los cuales se pueden observar cantos sub redondeados a redondeados dentro de un matriz limo arenosa con una naturaleza intrusiva, volcánica y sedimentaria.

## **3. INVESTIGACIONES DE CAMPO**

Previamente a la ejecución de los trabajos de campo, se realizó un reconocimiento geológico y geotécnico del Área de Estudio.

Los trabajos de exploración comprendieron la excavación de pozos a cielo abierto (calicatas) ubicados convenientemente dentro del área comprometida por el Proyecto.

Las excavaciones se realizaron utilizando herramientas manuales a partir del nivel actual del terreno, habiéndose profundizado hasta un máximo de 4.00 m., se han excavado 04 calicatas identificadas como C-1 a C-4 respectivamente (ver Plano Topográfico).

Preliminarmente la estratificación encontrada se ha descrito y clasificado en forma Visual- Manual, de acuerdo a la Norma ASTM D-2488. Debido a las características del material obtenido de las calicatas, cuyas muestras disturbadas representativas se obtuvieron mediante cuarteo, es que se tomaron para el análisis granulométrico solo



material  $\leq$  de 3" y en cantidades suficientes para realizar los ensayos de laboratorio correspondientes.

Las muestras fueron debidamente identificadas y embaladas en bolsas plásticas y de polietileno, para ser trasladadas al laboratorio en perfectas condiciones.

En los Registros de Calicatas se indica el espesor de los estratos de suelos y su clasificación de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), que se corrobora con los ensayos de clasificación (Análisis Granulométrico por Tamizado).

Se muestra a continuación el resumen del programa de exploración que incluye la relación de calicatas y muestras.

#### **Relación de Calicatas**

| Calicata | Profundidad (m) |
|----------|-----------------|
| C-1      | 4.00            |
| C-2      | 4.00            |
| C-3      | 4.00            |
| C-4      | 4.00            |

#### **4. ENSAYOS DE LABORATORIO**

Para determinar las Propiedades Índice y Geotécnicas de los Suelos, se han realizado ensayos de Laboratorio, de acuerdo con procedimientos de la American Society for Testing Materials (ASTM) y que se indican en el cuadro siguiente:

#### **Relación de Ensayos**

| Muestra | Ensayo   | Norma ASTM | Nº Ensayos |
|---------|--|------------|------------|
| Suelo   | Análisis Granulométrico por Tamizado ( <i>vía húmeda</i> ) | D 422      | 4          |
|         | Límite Líquido   | D 423      | 4          |
|         | Límite Plástico  | D 424      | 4          |
|         | Clasificación de Suelos, Sistema SUCS                      | D 2487     | 4          |
|         | Determinación del Contenido de Humedad                     | D 2216     | 4          |

Los resultados de Ensayos de Campo y Laboratorio, se muestran a continuación en un cuadro resumen, adjuntándose los registros respectivos, en el anexo respectivo.

#### **Resultados de Ensayos – Propiedades Índice de Suelos**

| Calicata | Muestra | Prof. (m) | Humedad (%) | Análisis Granulométrico |       |       | SUCS |
|----------|---------|-----------|-------------|-------------------------|-------|-------|------|
|          |         |           |             | Nº 4                    | Nº 40 | Nº200 |      |
| C-1      | M-1     | 4.00      | 6.40        | 61.26                   | 53.11 | 23.86 | GC   |

|     |     |      |      |       |       |       |    |
|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|----|
| C-2 | M-1 | 4.00 | 7.87 | 57.19 | 51.41 | 23.14 | GC |
| C-3 | M-1 | 4.00 | 6.81 | 60.41 | 52.30 | 22.96 | GC |
| C-4 | M-1 | 4.00 | 9.87 | 61.13 | 53.58 | 26.37 | GC |

## 5. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

De acuerdo con la información de campo y resultados de ensayos de laboratorio, es posible inferir el Perfil Estratigráfico del Área de Estudio y dentro de la profundidad de exploración, que se indica en el siguiente cuadro:

### Perfil Estratigráfico

| CALICATA             | C-01                      |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 20.60                     |
| Pasa N°200(%)        | 23.86                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.41                     |
| Índice Plástico (%)  | 11.40                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

| CALICATA             | C-02                      |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 13.55                     |
| Pasa N°200(%)        | 23.14                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.70                     |
| Índice Plástico (%)  | 12.00                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

| CALICATA             | C-03                      |
|----------------------|---------------------------|
| Muestra              | M-1                       |
| Profundidad          | 0.10 – 4.00               |
| Retenida N°4(%)      | 19.33                     |
| Pasa N°200(%)        | 22.96                     |
| Limite Liquido (%)   | 28.84                     |
| Índice Plástico (%)  | 11.12                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

| CALICATA           | C-04        |
|--------------------|-------------|
| Muestra            | M-1         |
| Profundidad        | 0.10 – 4.00 |
| Retenida N°4(%)    | 16.30       |
| Pasa N°200(%)      | 26.37       |
| Limite Liquido (%) | 29.02       |

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Índice Plástico (%)  | 12.12                     |
| Clasificación SUCS   | GC                        |
| Clasificación AASHTO | A-2-6 (0)                 |
| Descripción          | Grava Arcillosa con Arena |
| Observación AASHTO   | Regular                   |

En el Plano Topográfico se muestra la ubicación de las calicatas y en el anexo respectivo el perfil estratigráfico de la zona de estudio.

## 6. NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

Durante la ejecución de los trabajos, no se ha detectado la presencia del nivel freático.

## 7. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

### 7.1. Tipo y Profundidad de la Cimentación

Teniendo en cuenta las características del subsuelo mostradas en el perfil estratigráfico, y los resultados de los trabajos de campo y laboratorio se deduce que el estrato donde va a cimentarse los buzones y donde se construirán las redes de alcantarillado, presenta buenas cualidades de resistencia y una casi nula capacidad de deformación.

El suelo, en toda el área del proyecto esta conformado por suelos granulares que, a pesar de encontrarse en muchos casos saturado, permite garantizar la estabilidad de las obras contempladas en el Proyecto.

Como las redes de alcantarillado y las cotas de los buzones variarán de acuerdo con el diseño proyectado según información proporcionada, se ha visto conveniente que la profundidad de cimentación sea considerada para diferentes profundidades de cimentación, según se indica a continuación:

- **Tipo I:** Con una profundidad de cimentación (Df) de 1.00 a 2.50 m y ancho B=1.00 m para los buzones
- **Tipo II:** Con una profundidad de cimentación (Df) de 1.00 a 3.00 m y ancho B=0.80 m (para las redes de alcantarillado)

En ningún caso se cimentará, en el primer estrato, conformado por relleno; deberá estar cimentada en el estrato gravoso, previamente nivelado y compactado.

## 7.2. Cálculo de la Capacidad Portante

Considerando las propiedades geotécnicas de los suelos granulares que conforman la mayor parte del área de estudio, la Capacidad Portante Admisible será calculada en base a parámetros referenciales de resistencia al Esfuerzo Cortante.

Según la ejecución del ensayo de penetración dinámica con el equipo del DPL (Penetrómetro Liger), el valor de N obtenido es mayor a 30 golpes, por lo que se ha considerado de manera conservadora un ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) del material de cimentación en  $38^\circ$  y una cohesión (c) igual a cero.

Para obtener la capacidad de carga última, del suelo de cimentación con respecto a la falla local o progresiva, que se produce en suelos similares, al formarse grietas alrededor de la cimentación o debajo de esta, es debido a esta condición que Karl Terzaghi, considera la corrección del ángulo de fricción ( $\phi$ ).

Para efectos de cálculo de corrección del ángulo de fricción ( $\phi$ ) y la cohesión (c), se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\phi' = \text{Arctg} (2/3 \text{ tg } \phi)$$

Para determinar la capacidad de carga última por corte se ha utilizado la fórmula de Karl Terzaghi (1943), para la condición de falla local, con los factores de capacidad de carga y de forma de cimentación, según Alexander Vesic (1973), tenemos la fórmula siguiente:

Para cimentaciones longitudinales:

$$q_u = \gamma D_f N_q S_q + 1/2 \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Para cimentaciones circulares:

$$q_u = \gamma D_f N_q S_q + 0.3 \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

La presión admisible es:

$$q_a = \frac{q_u}{FS}$$

Dónde:

| Variable                              | Símbolo    | Valor                |
|---------------------------------------|------------|----------------------|
| Capacidad de carga última             | $q_u$      | $\text{kg/cm}^2$     |
| Angulo de fricción (falla local)      | $\phi'$    | $^\circ$             |
| Factores de capacidad de carga:       | $N_q$      | 13.94                |
|                                       | $N_\gamma$ | 15.55                |
| Peso volumétrico del suelo (saturado) | $\gamma$   | $1.20 \text{ t/m}^3$ |
| Profundidad de cimentación            | $D_f$      | 1.00 a 4.00 m        |
| Ancho de cimiento                     | B          | 0.80 y 1.00 m        |
| Factor de forma:                      | $S_q$      | 1.52                 |
|                                       | $S_\gamma$ | 0.60                 |
| Factor de Seguridad                   | FS         | 3.0                  |

Así, se tiene que la presión admisible por corte para profundidades de cimentación y dimensiones variables de la zapata resulta:

### Valores de Presión Admisible

Tipo I, Cimentación Circular, B =1.00m

| $D_r$<br>(m) | Presión Admisible<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|--------------|---|
| 1.00         | 0.96                                      |
| 1.50         | 1.38                                      |
| 2.00         | 1.81                                      |
| 2.50         | 2.23                                      |
| 3.00         | 2.65                                      |

Tipo II, Cimentación Longitudinal, B =0.80m

| $D_r$<br>(m) | Presión Admisible<br>( $\text{kg/cm}^2$ ) |
|--------------|---|
| 1.00         | 1.00                                      |
| 1.50         | 1.42                                      |
| 2.00         | 1.84                                      |
| 2.50         | 2.27                                      |
| 3.00         | 2.69                                      |

### 7.3. Determinación de Asentamientos

Tratándose de suelos granulares y teniendo en cuenta su grado de densidad al nivel de cimentación, de producirse asentamientos, estos serán inmediatos y del tipo elástico por lo que se calculará sobre la base de la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman), para obtener la presión de contacto correspondiente a un asentamiento de 2.5 cm (1"), se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme.

$$\rho = q \frac{1-u^2}{E_s} I_w B$$

| Variable                                   | Símbolo   | Valores     |
|--|-----------|-------------|
| Asentamiento Elástico (cm)                 | $\rho$    |             |
| Presión admisible ( $\text{Kg/cm}^2$ )     | $q_{adm}$ | variable    |
| Coficiente de Poisson                      | $\mu$     | 0.20        |
| Módulo de Elasticidad ( $\text{Tn/m}^2$ )  | $E_s$     | 8000        |
| Ancho de la Cimentación (m)                | B         | 0.80 y 1.00 |
| factor de forma (cm/m) (Rígida y Flexible) | $I_w$     | 120-130     |

La presión admisible por asentamiento es aquella que al ser aplicada por una cimentación de un tamaño específico, produce un asentamiento igual al asentamiento admisible de la estructura, Los cálculos de asentamiento se han realizado para el tipo de cimentación indicadas y para dos casos de rigidez: cimentación rígida y flexible, en los cálculos realizados, se ha considerado un asentamiento de 25 mm, obteniéndose valores mucho menores al mínimo permisible antes mencionado, por lo que no son considerables en este caso.

### **Valores de Asentamientos Admisibles**

Tipo I, Cimentación Circular, B =1.00m

| Presión Admisible<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Asentamiento<br>(mm) |
|--|----------------------|
| 0.96                                       | 1.50                 |
| 1.38                                       | 2.16                 |
| 1.81                                       | 2.82                 |
| 2.23                                       | 3.48                 |
| 2.65                                       | 4.14                 |

Tipo II, Cimentación Longitudinal, B =0.80m

| Presión Admisible<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | Asentamiento<br>(mm) |
|--|----------------------|
| 1.00                                       | 1.24                 |
| 1.42                                       | 1.77                 |
| 1.84                                       | 2.30                 |
| 2.27                                       | 2.83                 |
| 2.69                                       | 3.36                 |

#### **7.4. Agresión a las Estructuras proyectadas.**

Las gravas arenosas que constituyen el material de cimentación son limpias no habiéndose observado indicios de contaminación (manchas blanquecinas), de sales agresivas para el concreto y al acero de refuerzo, se tomaron 2 muestras de suelo, una del centro del poblado y otra donde se ubicara la planta de tratamiento, no habiéndose observado en los Ensayos de Laboratorio indicios de contaminación, estando los valores obtenidos por debajo de los límites permisibles, por lo tanto se recomienda utilizar el cemento tipo I.

### Análisis del Suelo de Cimentación

| Muestra                    | pH   | S.S.T. (ppm) | CL <sup>-</sup> (ppm) | SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> (ppm) |
|----------------------------|------|--------------|-----------------------|------------------------------------|
| C-1<br>M-1 (0.10 – 4.00 m) | 7.51 | 158.1        | 28.0                  | 55.68                              |

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones desarrolladas sobre la base de los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis efectuados, se indican a continuación:

- ✓ En el perfil estratigráfico del área explorada nos muestra zonas claramente definidas, una compuesta por material de relleno poco compacto, con presencia de regular cantidad de raíces delgadas con una profundidad variable entre 0.30 a 0.70 m. (calicatas C-1 a C-4).
- ✓ La cimentación será desplantada en suelo natural, conformado por grava arenosa, con cantos y bolonería, que presentan buenas características de resistencia.
- ✓ La profundidad de cimentación es variable, a partir de las cotas superiores después de efectuado el corte para la colocación de las estructuras, como mínimo hasta encontrar suelo natural, cuya base será nivelada y compactada adecuadamente.
- ✓ La capacidad admisible calculada, es la siguiente:

#### Valores de Presión Admisible

Tipo I, Cimentación Circular, B =1.00m

| D <sub>r</sub><br>(m) | Presión Admisible<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|--|
| 1.00                  | 0.96                                       |
| 1.50                  | 1.38                                       |
| 2.00                  | 1.81                                       |
| 2.50                  | 2.23                                       |
| 3.00                  | 2.65                                       |

Tipo II, Cimentación Longitudinal, B =0.80m

| D <sub>r</sub><br>(m) | Presión Admisible<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|--|
| 1.00                  | 1.00                                       |
| 1.50                  | 1.42                                       |
| 2.00                  | 1.84                                       |
| 2.50                  | 2.27                                       |
| 3.00                  | 2.69                                       |

- ✓ Las características de los suelos de cimentación, indican que los asentamientos, de producirse, serán menores que el límite permisible.
- ✓ la zona de contacto suelo – estructura debe ser convenientemente humedecida y compactada, una vez terminadas las excavaciones.

- ✓ Se recomienda el uso de Cemento Pórtland tipo III, ya que el suelo de cimentación es agresivo al concreto.
- ✓ Como parámetros para el Diseño Sismo – Resistente, se consideran los siguientes valores del factor de zona (Z), período predominante de vibración del suelo (Ts) y el factor suelo (S):
  - Factor de Zona :  $Z = 0.4$
  - Periodo predominante :  $T_s = 0.6$
  - Clasificación de Suelo :  $S = 1.2$
- ✓ En ningún caso se debe cimentar en suelos inapropiados (suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno), los que deberán ser removidos en su totalidad y reemplazados por materiales que garanticen la estabilidad de las estructuras.
- ✓ Durante la construcción de las obras en ningún caso se deberá trabajar sobre terreno húmedo, lo que implica tomar las acciones necesarias para deprimir la napa freática

## 9. REFERENCIAS

1. Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones, ACI, 2da edición (1993)
2. Bowles, J.E. (1996). Foundation Analysis and Design. Fifth Edition. Mc Graw-Hill, New York.
3. Lambe y Whitman (1972), Mecánica de Suelos. Editorial Limusa, México
4. Martínez Vargas, A. (1990). Geotecnia para Ingenieros. Volumen I
5. MTC (1997) Norma Técnica E-030. Diseño Sismo-Resistente.
6. SENCICO. Norma Técnica de Edificación E.050 Suelos Y Cimentaciones.
7. ACI 318-83, Norma de Calidad del Concreto.





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

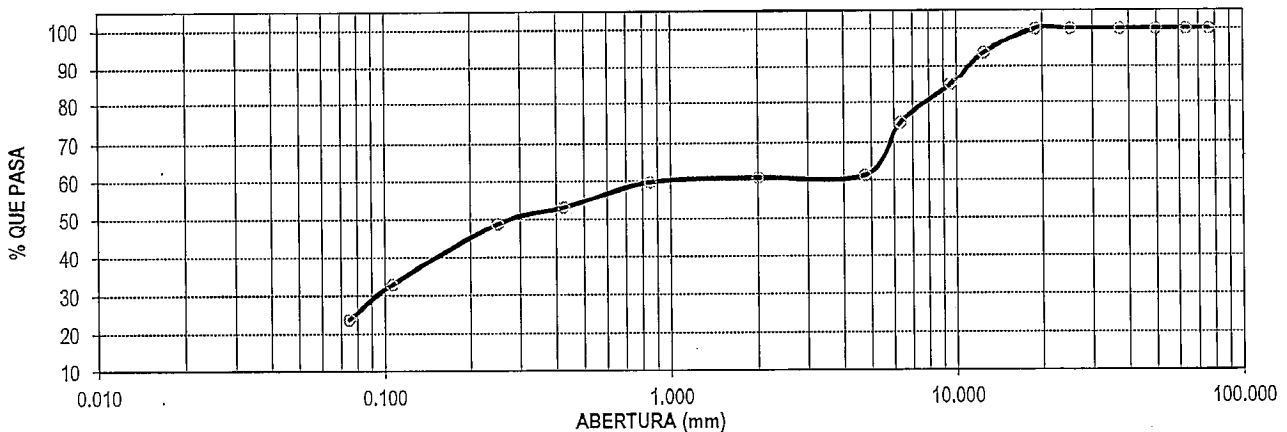
FECHA : MARZO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

|             |             |              |                |                    |            |
|-------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|------------|
| CALICATA :  | C-01        | PROGRESIVA : |                | PESO INICIAL :     | 2863.03 gr |
| ESTRATO :   | E-01        | FECHA :      | MARZO DEL 2019 | PESO LAVADO SECO : | 2180.02 gr |
| PROFUNDIDAD | 0.10 - 4.00 |              |                |                    |            |

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA               |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---|
| 3"           | 76.200          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso de tara : 21.29                    |
| 2 1/2"       | 63.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Sh + Tara : 52.04                       |
| 2"           | 50.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Ss + Tara : 50.19                       |
| 1 1/2"       | 37.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso Suelo Seco : 28.90                 |
| 1"           | 25.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso del agua : 1.85                    |
| 3/4"         | 19.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Contenido de Humedad (%) : 6.40         |
| 1/2"         | 12.500          | 180.00        | 6.29              | 6.29                | 93.71      | Límite Líquido (LL) : 28.41             |
| 3/8"         | 9.525           | 256.00        | 8.94              | 15.23               | 84.77      | Límite Plástico (LP) : 17.01            |
| 1/4"         | 6.350           | 285.00        | 9.95              | 25.18               | 74.82      | Índice Plástico (IP) : 11.4             |
| No4          | 4.750           | 388.00        | 13.55             | 38.74               | 61.26      | Clasificación SUCS : GC                 |
| 10           | 2.000           | 15.46         | 0.54              | 39.28               | 60.72      | Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)        |
| 20           | 0.850           | 30.87         | 1.08              | 40.35               | 59.65      | Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA |
| 40           | 0.425           | 187.16        | 6.54              | 46.89               | 53.11      | Observación AASTHO : REGULAR            |
| 60           | 0.250           | 125.45        | 4.38              | 51.27               | 48.73      | Bolonería > 3" : 38.74%                 |
| 140          | 0.106           | 454.08        | 15.86             | 67.13               | 32.87      | Grava 3"-N°4 : 37.41%                   |
| 200          | 0.075           | 258.00        | 9.01              | 76.14               | 23.86      | Arena N°4 - N°200 : 23.86%              |
| < 200        |                 | 683.01        | 23.86             | 100.00              | 0.00       | Finos < N°200 : 23.86%                  |
| Total        |                 | 2863.03       | 100.0             |                     |            |   |

CURVA GRANULOMETRICA



\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
EFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

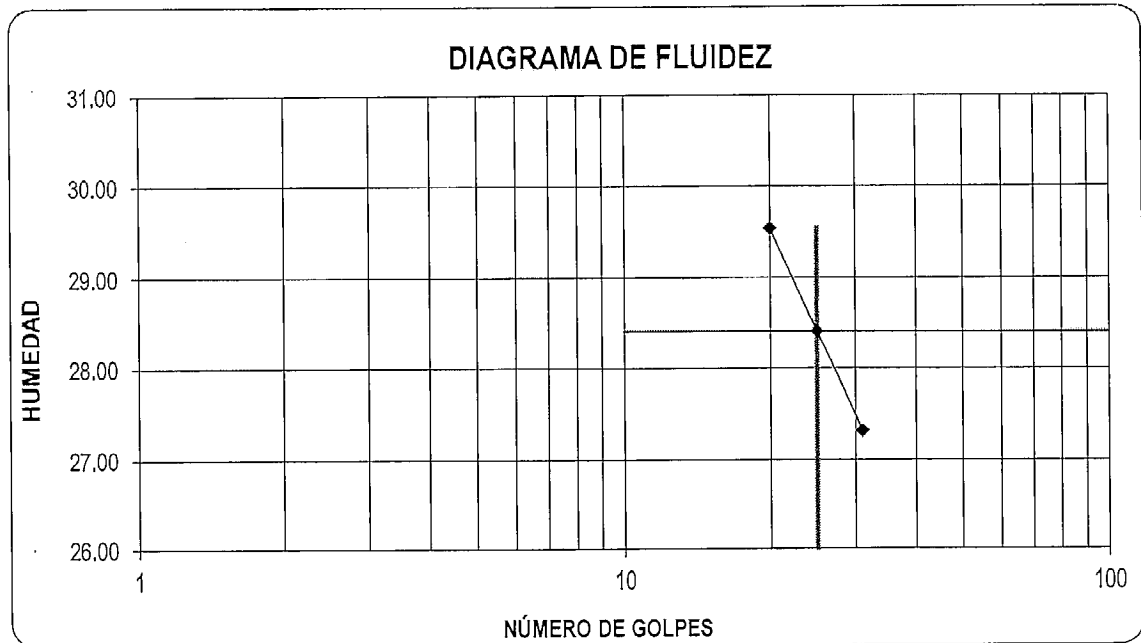
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C-01 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA      | LÍMITE LÍQUIDO |       |       | LÍMITE PLÁSTICO |   |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|---|
|                              | 20             | 25    | 31    | -               | - |
| Nº de golpes                 |                |       |       |                 |   |
| Peso tara (g)                | 21.39          | 21.05 | 21.11 | 21.22           |   |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 34.24          | 38.18 | 34.11 | 31.33           |   |
| Peso tara + suelo seco (g)   | 31.31          | 34.39 | 31.32 | 29.86           |   |
| Humedad %                    | 29.54          | 28.41 | 27.33 | 17.01           |   |
| Límites                      | 28.41          |       |       | 17.01           |   |



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAL

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

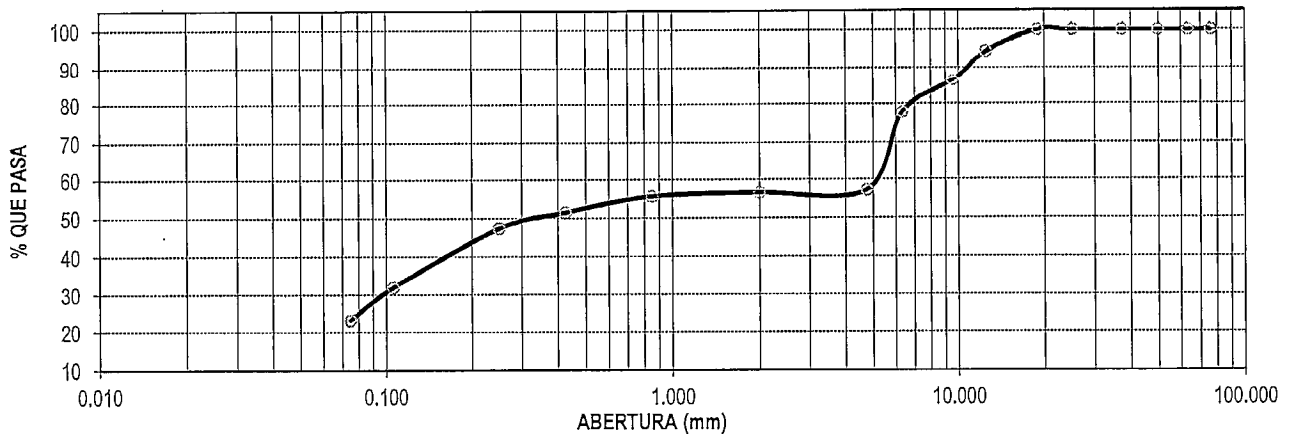
FECHA : MARZO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

|               |             |              |                |                    |            |
|---------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|------------|
| CALICATA :    | C-02        | PROGRESIVA : |                | PESO INICIAL :     | 2903.18 gr |
| ESTRATO :     | E-01        | FECHA :      | MARZO DEL 2019 | PESO LAVADO SECO : | 2231.25 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.10 - 4.00 |              |                |                    |            |

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA               |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---|
| 3"           | 76.200          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso de tara : 22.22                    |
| 2 1/2"       | 63.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Sh + Tara : 51.13                       |
| 2"           | 50.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Ss + Tara : 49.02                       |
| 1 1/2"       | 37.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso Suelo Seco : 26.80                 |
| 1"           | 25.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso del agua : 2.11                    |
| 3/4"         | 19.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Contenido de Humedad (%) : 7.87         |
| 1/2"         | 12.500          | 165.00        | 5.68              | 5.68                | 94.32      | Límite Líquido (LL) : 28.70             |
| 3/8"         | 9.525           | 234.00        | 8.06              | 13.74               | 86.26      | Límite Plástico (LP) : 16.72            |
| 1/4"         | 6.350           | 246.00        | 8.47              | 22.22               | 77.78      | Índice Plástico (IP) : 12.0             |
| Nº4          | 4.750           | 597.98        | 20.60             | 42.81               | 57.19      | Clasificación SUCS : GC                 |
| 10           | 2.000           | 17.02         | 0.59              | 43.40               | 56.60      | Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)        |
| 20           | 0.850           | 28.98         | 1.00              | 44.40               | 55.60      | Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA |
| 40           | 0.425           | 121.55        | 4.19              | 48.59               | 51.41      | Observación AASTHO : REGULAR            |
| 60           | 0.250           | 118.98        | 4.10              | 52.68               | 47.32      | Bolonería > 3" : 42.81%                 |
| 140          | 0.106           | 446.09        | 15.37             | 68.05               | 31.95      | Grava 3"-Nº4 : 34.04%                   |
| 200          | 0.075           | 255.65        | 8.81              | 76.86               | 23.14      | Arena Nº4 - Nº200 : 23.14%              |
| < 200        |                 | 671.93        | 23.14             | 100.00              | 0.00       | Finos < Nº200 : 23.14%                  |
| Total        |                 | 2903.18       | 100.0             |                     |            |   |

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

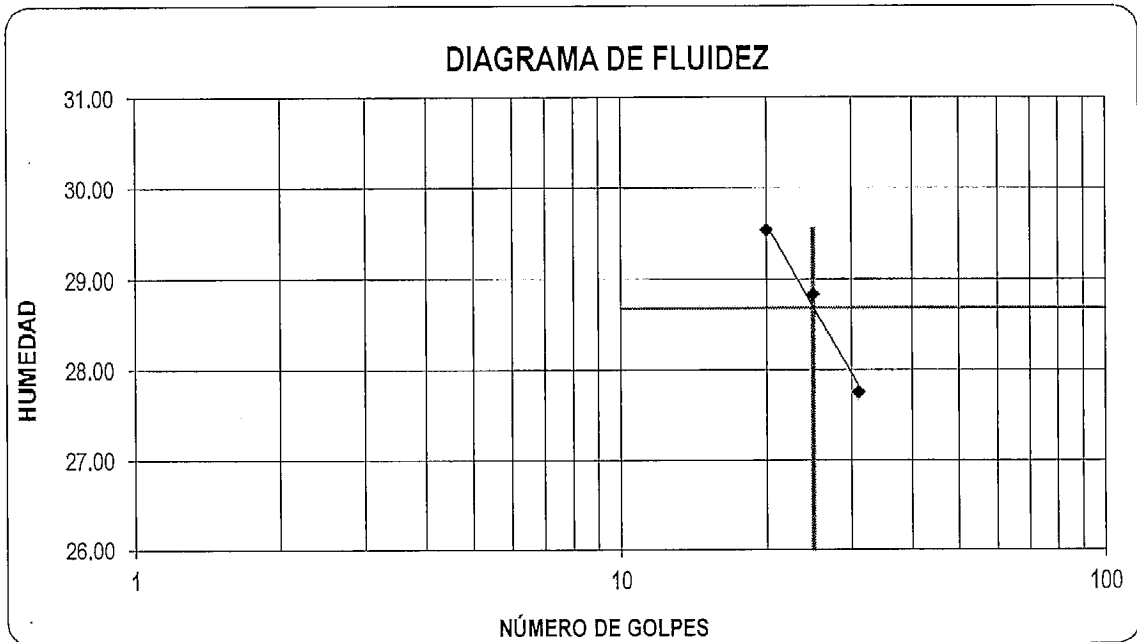
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C - 02 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA  |     | LÍMITE LIQUIDO |       |       | LÍMITE PLÁSTICO |   |
|--------------------------|-----|----------------|-------|-------|-----------------|---|
| Nº de golpes             |     | 20             | 25    | 31    | -               | - |
| Peso tara                | (g) | 21.33          | 21.11 | 21.18 | 21.11           |   |
| Peso tara + suelo húmedo | (g) | 34.27          | 38.22 | 34.16 | 31.44           |   |
| Peso tara + suelo seco   | (g) | 31.32          | 34.39 | 31.34 | 29.96           |   |
| Humedad %                |     | 29.53          | 28.84 | 27.76 | 16.72           |   |
| Límites                  |     | 28.70          |       |       | 16.72           |   |



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

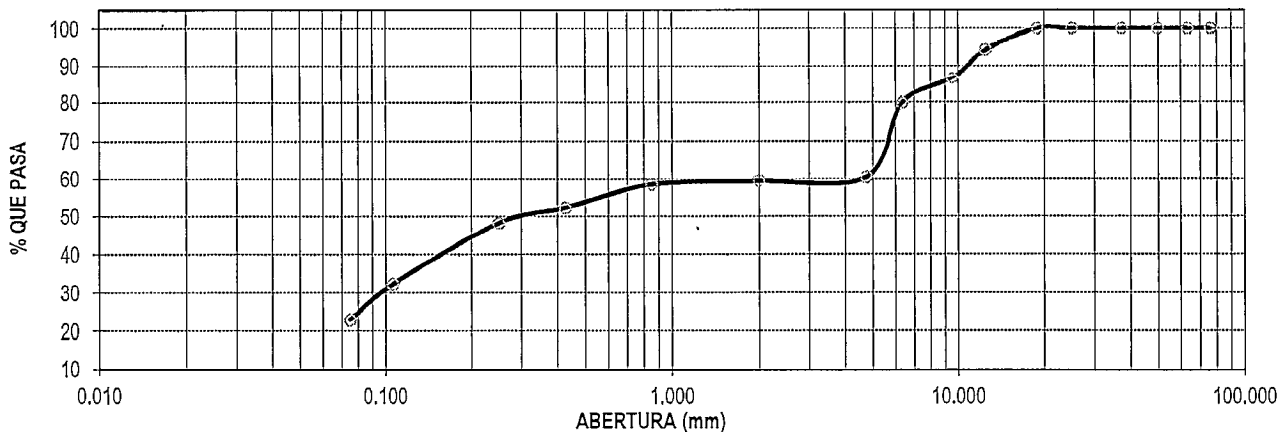
FECHA : MARZO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

|               |             |              |                |                    |            |
|---------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|------------|
| CALICATA :    | C - 03      | PROGRESIVA : |                | PESO INICIAL :     | 2990.19 gr |
| ESTRATO :     | E-01        | FECHA :      | MARZO DEL 2019 | PESO LAVADO SECO : | 2303.67 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.10 - 4.00 |              |                |                    |            |

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA               |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---|
| 3"           | 76.200          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso de tara : 22.22                    |
| 2 1/2"       | 63.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Sh + Tara : 53.11                       |
| 2"           | 50.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Ss + Tara : 51.14                       |
| 1 1/2"       | 37.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso Suelo Seco : 28.92                 |
| 1"           | 25.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso del agua : 1.97                    |
| 3/4"         | 19.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Contenido de Humedad (%) : 6.81         |
| 1/2"         | 12.500          | 172.40        | 5.77              | 5.77                | 94.23      | Límite Líquido (LL) : 28.84             |
| 3/8"         | 9.525           | 232.65        | 7.78              | 13.55               | 86.45      | Límite Plástico (LP) : 17.66            |
| 1/4"         | 6.350           | 200.60        | 6.71              | 20.25               | 79.75      | Índice Plástico (IP) : 11.2             |
| Nº4          | 4.750           | 578.12        | 19.33             | 39.59               | 60.41      | Clasificación SUCS : GC                 |
| 10           | 2.000           | 28.33         | 0.95              | 40.54               | 59.46      | Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)        |
| 20           | 0.850           | 29.32         | 0.98              | 41.52               | 58.48      | Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA |
| 40           | 0.425           | 184.76        | 6.18              | 47.70               | 52.30      | Observación AASTHO : REGULAR            |
| 60           | 0.250           | 121.98        | 4.08              | 51.77               | 48.23      | Bolonería > 3" : 39.59%                 |
| 140          | 0.106           | 479.08        | 16.02             | 67.80               | 32.20      | Grava 3"-Nº4 : 37.45%                   |
| 200          | 0.075           | 276.43        | 9.24              | 77.04               | 22.96      | Arena Nº4 - Nº200 : 22.96%              |
| < 200        |                 | 686.52        | 22.96             | 100.00              | 0.00       | Finos < Nº200 : 22.96%                  |
| Total        |                 | 2990.19       | 100.0             |                     |            |   |

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

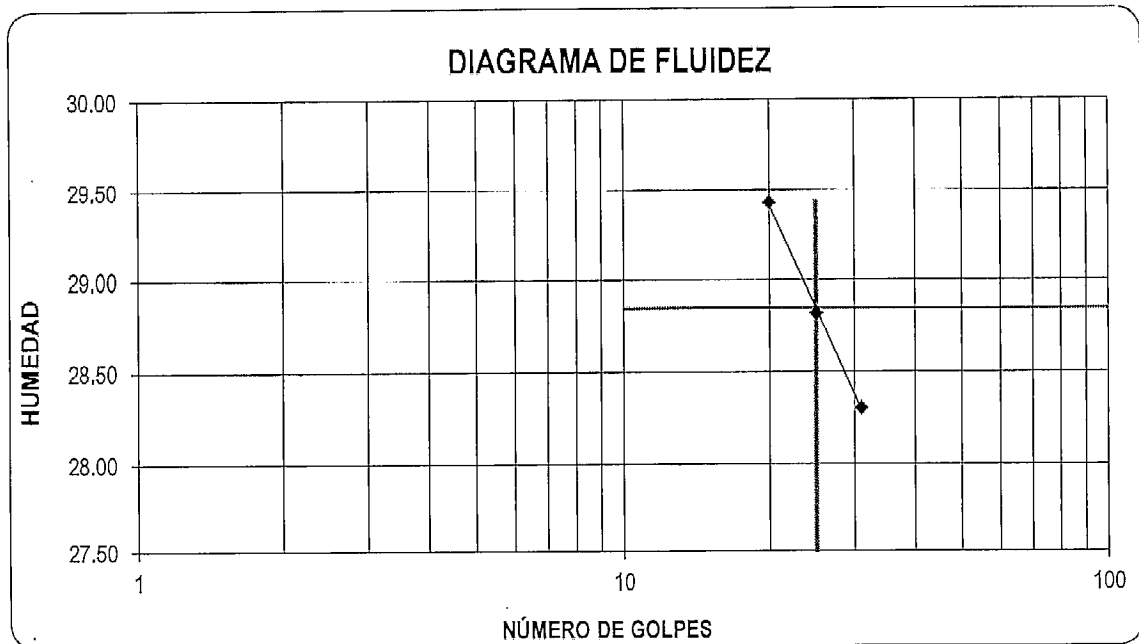
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C - 03 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA      | LÍMITE LÍQUIDO |       |       | LÍMITE PLÁSTICO |   |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|---|
|                              | 20             | 25    | 31    | -               | - |
| Nº de golpes                 | 20             | 25    | 31    | -               | - |
| Peso tara (g)                | 21.21          | 21.02 | 21.21 | 21.18           |   |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 34.36          | 38.41 | 34.22 | 31.64           |   |
| Peso tara + suelo seco (g)   | 31.37          | 34.52 | 31.35 | 30.07           |   |
| Humedad %                    | 29.43          | 28.81 | 28.30 | 17.66           |   |
| Límites                      | 28.84          |       |       | 17.66           |   |



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO  
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

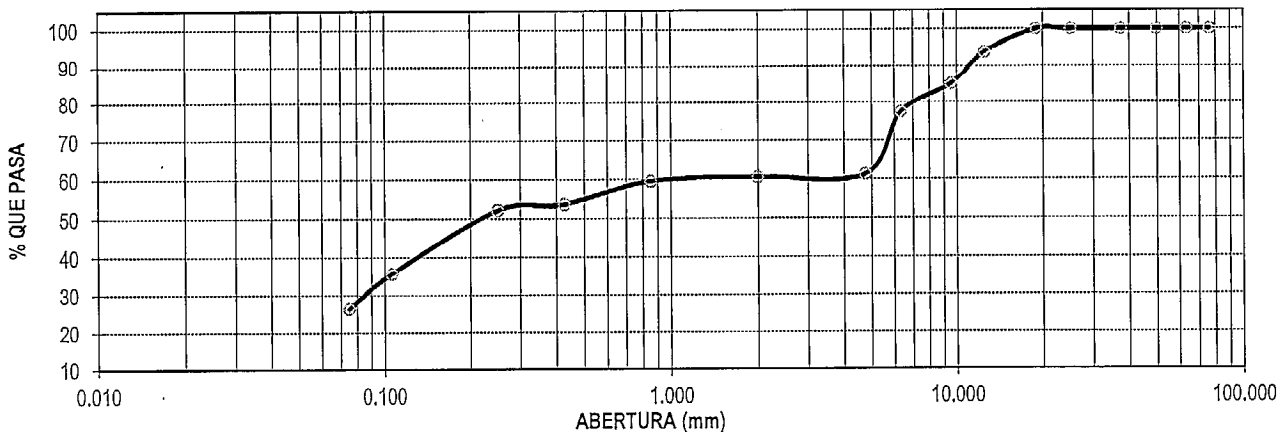
FECHA : MARZO DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

|               |             |              |                |                    |            |
|---------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|------------|
| CALICATA :    | C-04        | PROGRESIVA : |                | PESO INICIAL :     | 2803.30 gr |
| ESTRATO :     | E-01        | FECHA :      | MARZO DEL 2019 | PESO LAVADO SECO : | 2064.03 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.10 - 4.00 |              |                |                    |            |

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | %Retenido Parcial | %Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA               |
|--------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---|
| 3"           | 76.200          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso de tara : 21.28                    |
| 2 1/2"       | 63.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Sh + Tara : 53.08                       |
| 2"           | 50.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Ss + Tara : 50.23                       |
| 1 1/2"       | 37.500          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso Suelo Seco : 28.95                 |
| 1"           | 25.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Peso del agua : 2.85                    |
| 3/4"         | 19.000          | 0.00          | 0.00              | 0.00                | 100.00     | Contenido de Humedad (%) : 9.84         |
| 1/2"         | 12.500          | 173.55        | 6.19              | 6.19                | 93.81      | Límite Líquido (LL) : 29.02             |
| 3/8"         | 9.525           | 248.92        | 8.88              | 15.07               | 84.93      | Límite Plástico (LP) : 16.78            |
| 1/4"         | 6.350           | 210.30        | 7.50              | 22.57               | 77.43      | Índice Plástico (IP) : 12.2             |
| No4          | 4.750           | 456.98        | 16.30             | 38.87               | 61.13      | Clasificación SUCS : GC                 |
| 10           | 2.000           | 16.43         | 0.59              | 39.46               | 60.54      | Clasificación AASHTO : A-2-6 (1)        |
| 20           | 0.850           | 29.77         | 1.06              | 40.52               | 59.48      | Descripción : GRAVA ARCILLOSA CON ARENA |
| 40           | 0.425           | 165.25        | 5.89              | 46.42               | 53.58      | Observación AASTHO : REGULAR            |
| 60           | 0.250           | 41.44         | 1.48              | 47.89               | 52.11      | Bolonería > 3" : 38.87%                 |
| 140          | 0.106           | 459.96        | 16.41             | 64.30               | 35.70      | Grava 3"-N°4 : 34.75%                   |
| 200          | 0.075           | 261.43        | 9.33              | 73.63               | 26.37      | Arena N°4 - N°200 : 26.37%              |
| < 200        |                 | 739.27        | 26.37             | 100.00              | 0.00       | Finos < N°200 : 26.37%                  |
| Total        |                 | 2803.30       | 100.0             |                     |            |   |

CURVA GRANULOMETRICA



\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

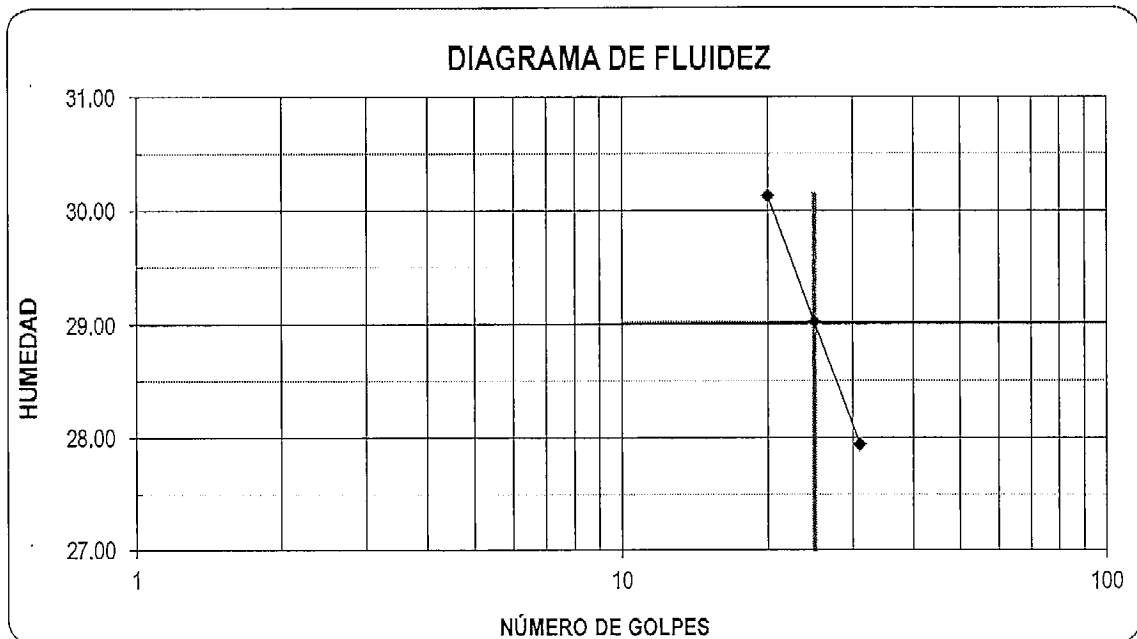
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C-04 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA      | LÍMITE LIQUIDO |       |       | LÍMITE PLÁSTICO |   |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|---|
| Nº de golpes                 | 20             | 25    | 31    | -               | - |
| Peso tara (g)                | 21.41          | 21.05 | 21.11 | 21.19           |   |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 34.28          | 38.25 | 34.16 | 31.35           |   |
| Peso tara + suelo seco (g)   | 31.30          | 34.38 | 31.31 | 29.89           |   |
| Humedad %                    | 30.13          | 29.03 | 27.94 | 16.78           |   |
| Límites                      | 29.02          |       |       | 16.78           |   |



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C - 1

MUESTRA

1

Profundidad : 0,10 a 4,00 m

| ESPECIMEN N° | DENSIDAD REMOLDEADA<br>g/ cm <sup>3</sup> | DENSIDAD SECA<br>g/ cm <sup>3</sup> | ESFUERZO NORMAL<br>kg/ cm <sup>2</sup> | HUMEDAD NATURAL<br>% | GRADO DE SATURACIÓN<br>% | ESFUERZO CORTE MÁX.<br>kg/ cm <sup>2</sup> |
|--------------|---|-------------------------------------|--|----------------------|--------------------------|--|
| N° 01        | 1.849                                     | 1.725                               | 0.50                                   | 7.24                 | 68.36                    | 0.340                                      |
| N° 02        | 1.857                                     | 1.715                               | 1.00                                   | 8.27                 | 75.90                    | 0.572                                      |
| N° 03        | 1.872                                     | 1.730                               | 1.50                                   | 8.20                 | 78.74                    | 0.803                                      |

| ESPECIMEN N°01             |   |  | ESPECIMEN N°02             |   |  | ESPECIMEN N°03             |   |  |
|----------------------------|---|--|----------------------------|---|--|----------------------------|---|--|
| DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm <sup>2</sup> ) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm <sup>2</sup> ) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm <sup>2</sup> ) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm <sup>2</sup> ) | DEFORMACIÓN TANGENCIAL (%) | ESFUERZO DE CORTE (Kg/Cm <sup>2</sup> ) | ESFUERZO NORMALIZ. (Kg/Cm <sup>2</sup> ) |
| 0.00                       | 0.000                                   | 0.000                                    | 0.00                       | 0.000                                   | 0.000                                    | 0.00                       | 0.000                                   | 0.000                                    |
| 0.10                       | 0.043                                   | 0.086                                    | 0.10                       | 0.120                                   | 0.120                                    | 0.10                       | 0.043                                   | 0.029                                    |
| 0.20                       | 0.054                                   | 0.108                                    | 0.20                       | 0.153                                   | 0.153                                    | 0.20                       | 0.120                                   | 0.080                                    |
| 0.35                       | 0.065                                   | 0.130                                    | 0.35                       | 0.208                                   | 0.208                                    | 0.35                       | 0.241                                   | 0.161                                    |
| 0.50                       | 0.076                                   | 0.152                                    | 0.50                       | 0.241                                   | 0.241                                    | 0.50                       | 0.329                                   | 0.220                                    |
| 0.75                       | 0.087                                   | 0.174                                    | 0.75                       | 0.285                                   | 0.285                                    | 0.75                       | 0.373                                   | 0.249                                    |
| 1.00                       | 0.098                                   | 0.196                                    | 1.00                       | 0.340                                   | 0.340                                    | 1.00                       | 0.417                                   | 0.278                                    |
| 1.25                       | 0.120                                   | 0.240                                    | 1.25                       | 0.384                                   | 0.384                                    | 1.25                       | 0.484                                   | 0.322                                    |
| 1.50                       | 0.142                                   | 0.284                                    | 1.50                       | 0.406                                   | 0.406                                    | 1.50                       | 0.495                                   | 0.330                                    |
| 1.75                       | 0.164                                   | 0.328                                    | 1.75                       | 0.439                                   | 0.439                                    | 1.75                       | 0.506                                   | 0.337                                    |
| 2.00                       | 0.197                                   | 0.394                                    | 2.00                       | 0.450                                   | 0.450                                    | 2.00                       | 0.550                                   | 0.366                                    |
| 2.50                       | 0.208                                   | 0.416                                    | 2.50                       | 0.473                                   | 0.473                                    | 2.50                       | 0.561                                   | 0.374                                    |
| 3.00                       | 0.219                                   | 0.438                                    | 3.00                       | 0.484                                   | 0.484                                    | 3.00                       | 0.572                                   | 0.381                                    |
| 3.50                       | 0.230                                   | 0.460                                    | 3.50                       | 0.495                                   | 0.495                                    | 3.50                       | 0.583                                   | 0.388                                    |
| 4.00                       | 0.252                                   | 0.504                                    | 4.00                       | 0.517                                   | 0.517                                    | 4.00                       | 0.605                                   | 0.403                                    |
| 4.50                       | 0.274                                   | 0.548                                    | 4.50                       | 0.528                                   | 0.528                                    | 4.50                       | 0.616                                   | 0.410                                    |
| 5.00                       | 0.285                                   | 0.570                                    | 5.00                       | 0.539                                   | 0.539                                    | 5.00                       | 0.627                                   | 0.418                                    |
| 5.50                       | 0.296                                   | 0.592                                    | 5.50                       | 0.561                                   | 0.561                                    | 5.50                       | 0.649                                   | 0.433                                    |
| 6.00                       | 0.296                                   | 0.592                                    | 6.00                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 6.00                       | 0.671                                   | 0.447                                    |
| 6.50                       | 0.307                                   | 0.614                                    | 6.50                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 6.50                       | 0.693                                   | 0.462                                    |
| 7.00                       | 0.318                                   | 0.637                                    | 7.00                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 7.00                       | 0.704                                   | 0.469                                    |
| 7.50                       | 0.340                                   | 0.681                                    | 7.50                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 7.50                       | 0.715                                   | 0.477                                    |
| 8.00                       | 0.340                                   | 0.681                                    | 8.00                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 8.00                       | 0.748                                   | 0.499                                    |
| 8.50                       | 0.340                                   | 0.681                                    | 8.50                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 8.50                       | 0.770                                   | 0.513                                    |
| 9.00                       | 0.340                                   | 0.681                                    | 9.00                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 9.00                       | 0.781                                   | 0.521                                    |
| 9.50                       | 0.340                                   | 0.681                                    | 9.50                       | 0.572                                   | 0.572                                    | 9.50                       | 0.803                                   | 0.535                                    |
| 10.00                      | 0.340                                   | 0.681                                    | 10.00                      | 0.572                                   | 0.572                                    | 10.00                      | 0.803                                   | 0.535                                    |
| 11.00                      | 0.340                                   | 0.681                                    | 11.00                      | 0.572                                   | 0.572                                    | 11.00                      | 0.803                                   | 0.535                                    |
| 12.00                      | 0.340                                   | 0.681                                    | 12.00                      | 0.572                                   | 0.572                                    | 12.00                      | 0.803                                   | 0.535                                    |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

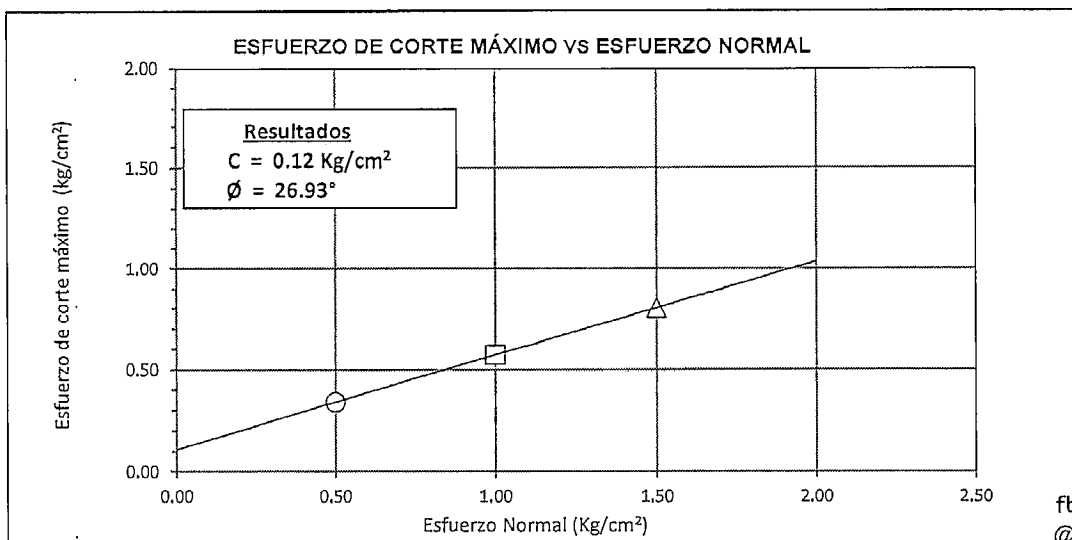
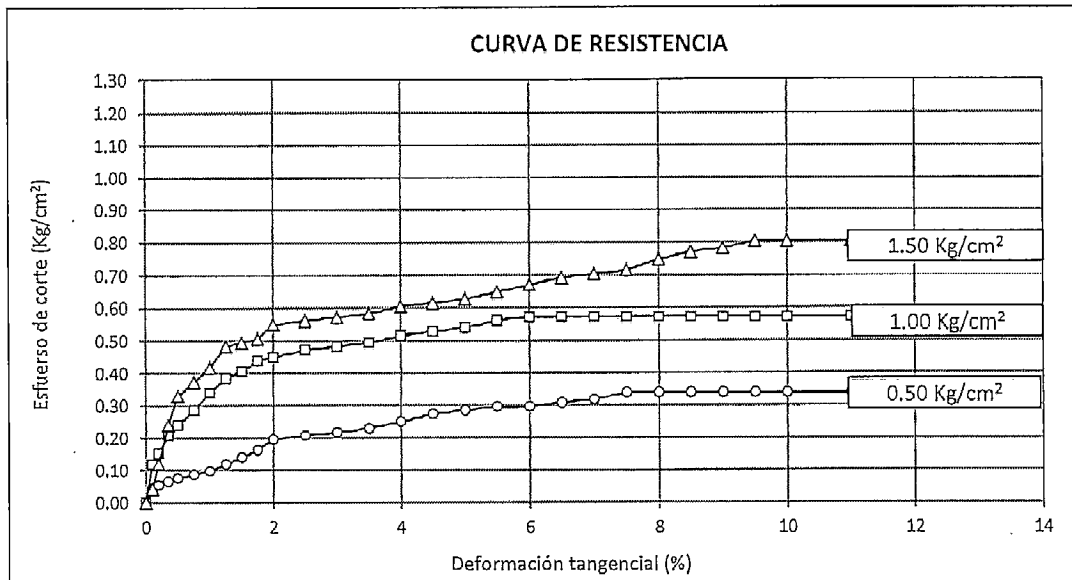
UBICACIÓN : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA : MARZO DEL 2019

CALICATA C - 1

MUESTRA 1

Profundidad : 0,10 a 4,00 m



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE COLLANTES ALCANTARA OMAR

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

FECHA MARZO DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

| DESCRIPCIÓN  | C-1     | C-2     | C-3     |
|--|---------|---------|---------|
| Relación de mezcla suelo - agua destilada            | 1:3     | 1:3     | 1:3     |
| Número de Beaker                                     | 1       | 2       | 3       |
| Peso de Beaker (gr.)                                 | 98.578  | 96.784  | 93.872  |
| Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)            | 98.646  | 96.855  | 93.953  |
| Peso del residuo de sales (gr.)                      | 0.068   | 0.071   | 0.081   |
| Volumen de solución tomada (ml)                      | 100,00  | 100,00  | 100,00  |
| Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.) | 678.00  | 712.00  | 812.00  |
| Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.) | 2034.00 | 2136.00 | 2436.00 |
| Constituyentes de S.S. en peso seco (%)              | 0.203   | 0.214   | 0.244   |

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
"DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES"

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL - PIMENTEL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE - 2019"

SOLICITANTE RESPONSABLE : COLLANTES ALCANTARA OMAR

UBICACIÓN : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

FECHA : ASOCIACION DE POBLADORES DE LA BAHIA DE PIMENTEL - CHICLAYO

MARZO DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

| DESCRIPCIÓN  | C-4     |  |  |
|--|---------|--|--|
| Relación de mezcla suelo - agua destilada            | 1:3     |  |  |
| Número de Beaker                                     | 1       |  |  |
| Peso de Beaker (gr.)                                 | 98.743  |  |  |
| Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)            | 98.816  |  |  |
| Peso del residuo de sales (gr.)                      | 0.073   |  |  |
| Volumen de solución tomada (ml)                      | 100.00  |  |  |
| Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.) | 730.00  |  |  |
| Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.) | 2190.00 |  |  |
| Constituyentes de S.S. en peso seco (%)              | 0.219   |  |  |

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

## *Anexo 17*

### *Estudio de Impacto Ambiental*



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

**“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
PARA LA ASOCIACIÓN DE POBLADORES DE LA BAHÍA DE PIMENTEL  
– PIMENTEL – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – 2019”**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



**AUTOR:**

**Bach. COLLANTES ALCANTARA OMAR**

**CHICLAYO — PERÚ**

**AÑO 2019**

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 Definición de Impacto Ambiental**

Es la acción o actividad que produce una alteración favorable o desfavorable en alguno de los componentes del medio ambiente.

El Estudio de Impacto Ambiental es el Proceso de predecir los resultados reales y potenciales de las interacciones esperadas entre un nuevo Proyecto y un medio ambiente natural y humano, así como el compromiso del proponente sobre las medidas de mitigación que reduzcan al mínimo la degradación ambiental.

### **1.2 Importancia de los Estudios de Impacto Ambiental**

La importancia de la realización de EIA, radica en los principios en que se basa la gestión ambiental como son:

El derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano y saludable; así como al disfrute de los bienes naturales para su desarrollo social y económico, alcanzando una calidad de vida digna y duradera.

La conservación de los recursos naturales, los ecosistemas y el mantenimiento del equilibrio ecológico; como de la oferta ambiental, natural e inducida, para el desarrollo.

Aplicación de tecnologías limpias, eficientes e integrales, procesos de saneamiento; comprendiendo el ciclo completo y sin residuos libres.

La complementación de la Legislación ambiental vigente, con la reglamentación propia de la institución y del sector.

El saneamiento es un servicio instituido para la comunidad, con el fin de mejorar su bienestar, y por lo tanto, es muy importante su colaboración en las acciones inherentes a los usos, es decir de agua y desagüe. Además, son importantes los Estudios de Impacto Ambiental por que es público y notorio el carácter de agotable de los recursos naturales y en la actualidad mas todavía, así mismo la presencia de una acelerada degradación de la calidad del ambiente humano, por lo que debemos protegerlo por todos los medios de que dispongamos.

### 1.3 Objetivo Especifico de los Estudios de Impacto Ambiental

Contribuir en algo, a tratar de reducir la contaminación de las zonas en estudio, planteando el proyecto de Alcantarillado Sanitario para las áreas destinadas a viviendas del P.J Bahía - Pimentel, que de solución a un servicio básico que necesita esta población.

### 1.4 Tipos de Impacto Ambiental

Un impacto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos:

- ❑ **Impacto Directo.** - cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- ❑ **Impacto Indirecto.** - efecto sobre otro factor ambiental por existir interdependencia.
- ❑ **Impacto Reversible.** - Cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma mediable, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- ❑ **Impacto Irreversible.** - aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce.
- ❑ **Impacto Mitigable.** - Efecto en que la alteración puede mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- ❑ **Impacto Acumulativo.** - Efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carácter el factor ambiental de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante de impactos.
- ❑ **Impacto Sinérgico.** - Se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce la aparición de otros nuevos.
- ❑ **Impacto Continuo.** - Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- ❑ **Impacto Discontinuo.** - Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.



## 1.5 Criterios de Jerarquización

Los criterios de jerarquización son utilizados para determinar la relevancia de acciones y parámetros ambientales y jerarquizar los impactos ambientales más significativos:

- **Carácter.** - Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que vana a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Probabilidad de Ocurrencia.** - Presente en el desarrollo de un proyecto, para varios impactos una evaluación cualitativa resulta suficiente (alta, media, baja).
- **Intensidad.** - Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental, en le ámbito específico que actúa.
- **Duración.** - Tiempo de duración del impacto considerado que no se apliquen medidas. Este criterio se puede evaluar determinando si es fugaz, temporal o permanente.
- **Extensión.** - Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Esta directamente relacionada con la superficie afectada, se mide en unidades objetivas como hectáreas, metros cuadrados, etc.
- **Magnitud.** - Evaluación de la seriedad del impacto. La magnitud es una relación de la intensidad, duración y extensión del efecto al medio.
- **Reversibilidad.** - Valor relativo que trata el cambio de la calidad ambiental. La valoración nos da una especie de valoración del impacto. Expresa la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental.

## 2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se debe seleccionar el método de ESLA a utilizar (listas, matrices, índices, etc.). Una vez identificados los impactos ambientales se proceden al análisis de los mismos. En la medida de lo posible se deben predecir los cambios que las acciones del proyecto producen en las sentencias o variaciones temporales de la calidad ambiental.

La mayor parte de los métodos hacen referencia a impactos ambientales específicos, lo que imposibilita establecer en método general. La adecuada selección del método dependerá de los recursos técnicos y financieros, del tiempo disponible para su ejecución de la cantidad y calidad de información disponible y de los términos de referencia propuestos, razón por la cual ningún método puede ser considerado mejor.

## 2.1 Métodos de Estudios de Impacto Ambiental

### 2.1.1 Técnicas Específicas

- Encuestas. - Las encuestas se realizan a personas relacionadas de algún modo con el proyecto; el promotor o proyectista, la población del área a afectar, especialistas en la materia, personas con experiencias previas en proyectos similares, etc. Las preguntas se basan en las consecuencias que se presentaron en los casos que observaron.

Este método no suele dar buenos resultados debido a la falta de conocimiento del personal encuestado.

- Reunión de Expertos. - Consiste en talleres de trabajo donde se reúnen a personas con conocimientos sólidos de las diferentes áreas relacionadas con el proyecto, como especialistas en proyectos y en los procesos involucrados, así como especialistas ambientales.

### 2.1.2 Lista de Verificación

Las listas de verificación son el resultado de la acumulación de experiencia en la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. El objetivo de este método es facilitar un análisis acerca de las posibles consecuencias sobre el ambiente.

Así este método constituye un listado de los factores ambientales potencialmente afectados por una acción, cuya función primordial es estimular al analista a pensar en las posibles consecuencias de un proyecto determinado.

Las variaciones de esta técnica son:

- **Lista Simples.** - Constituyen un listado de variables ambientales, en donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe interpretarse.
- **Listas de Verificación con escala simple.** - En esta técnica se añade una escala de valores para la evaluación de las variables ambientales, lo que permite obtener como apreciación subjetiva de la magnitud de los cambios que puede llegar a ocurrir en cada una de ellas.
- **Lista de Verificación con escala ponderada.** - La ponderación de la escala mediante algún factor de importancia relativa, permite añadir una estimación de la significación de cada variable ambiental afectada en relación con los restantes.

Las listas presentan el inconveniente de inducir al analista a ignorar efectos que no estén incluidos en ellas. Este es uno de los métodos más simples recomendables para estudios preliminares.

### **2.1.3 Matrices**

Las Matrices pueden considerarse como listas de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.) mientras que en la otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. De esta manera los efectos o impactos ambientales son individualizados confrontando las dos listas de control.

Las diferencias entre los diversos tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especialidad de las listas de control, así como el sistema de evaluación de impacto individualizado. Con respecto a la evaluación, esta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, cruz, guión, etc.) hasta una evaluación cualitativa (bueno, moderado, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo).

#### **a). - Matriz de Leopold**

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de construcción. Su utilidad es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados del estudio.

El proceso de elaboración e identificación es el siguiente:

- Se elabora un cuadro fila donde aparecen las acciones del proyecto.
- Se elabora un cuadro de columna donde se ubican los factores ambientales.
- Construir la matriz con las acciones y condiciones ambientales.
- Para la identificación se confrontan ambos cuadros, se revisan las filas de las variables ambientales y se selecciona aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.
- Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, por lo cual se realiza lo siguiente:

- Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse el impacto.
- En la esquina superior izquierda de cada celda se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínimo = 1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
- En la esquina superior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto.
- Acondicionar dos filas y dos columnas de celdas de cálculos.
- Sumar los índices de magnitud e importancia por separado los positivos y los negativos.
- Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuales son las variables ambientales mas afectadas, tanto positiva como negativamente.
- Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia.

Este método se entiende por magnitud la extensión del efecto (en términos espaciales). La importancia es la evaluación anticipada de las consecuencias del efecto.

**b).- Matriz de Moore**

Es un método elaborado por Moore y sus colaboradores (1973), la cual requiere una evaluación en una escala ordinaria de cuatro niveles.

- No significativo
- Bajo
- Moderado
- Alto

**c).- Matriz de Clark**

En 1976 Clark desarrolla un método basado en una matriz la cual proporciona una evaluación cualitativa basada en cinco polaridades:

- Beneficioso / Adverso
- Corto plazo / Largo plazo
- Reversible / Irreversible
- Local / Estratégico.

### **3. ASPECTOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

#### **3.1 Descripción del Proyecto**

##### **3.1.1 Antecedentes**

El P.J Bahía de Pimentel gira en torno a trabajadores independientes, empleados, comerciantes y empleados privados. Un menor porcentaje de habitantes se dedica a actividades de servicios y otras.

La población esta organizada en diversas agrupaciones, en busca de lograr mejorías para la habilitación urbana, así tenemos como parte de ellas a la Junta Directiva de la Asociación de Usuarios de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y afines.

##### **3.1.2 Objetivos**

Podemos citar como objetivos principales los siguientes:

- ◆ El objetivo principal del presente Proyecto es la instalación de la red de Agua y Alcantarillado.
- ◆ El objetivo de analizar los Aspectos de Impacto Ambiental del Proyecto radica en estudiar las acciones debidas a la construcción y funcionamiento del proyecto para controlar los efectos ambientales que se producen y mitigando los efectos negativos.

##### **3.1.3 Base Legal**

Las normas que rigen los estudios de impacto ambiental son las siguientes:

- Constitución Política del Perú (29 Dic.1993).
- Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales DL 613 (07 Set.1990).
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales L26821 (07 Jun. 1997).
- Ley Marco para el Crecimiento de Inversión Privada DL 757 (08 Nov. 1991).

##### **3.1.4 Manejo Administrativo**

Este proyecto se encuentra ubicado dentro del área administrativa de la Municipalidad Distrital de Pimentel.

El servicio de agua potable de esta zona es a través de un sistema independiente autogestionado, que comprende una captación subterránea, un tanque elevado y la red de distribución. La administración del servicio de agua potable se efectúa a través de una junta directiva, que se elige entre los moradores, cada dos años.

### **3.1.5 Ubicación del Proyecto**

El presente Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel y Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, los tramos de las redes a mejorar se encuentran comprendidos en el centro o cercado de la ciudad. Se ubican a una altura promedio de 25 msnm.

|              |   |                       |
|--------------|---|-----------------------|
| Región       | : | Lambayeque            |
| Departamento | : | Lambayeque            |
| Provincia    | : | Chiclayo              |
| Distrito     | : | Pimentel              |
| Altura       | : | 11 msnm               |
| Temperatura  | : | 35°C máx. - 15°C mín. |
| Temp. Prom.  | : | 18.2°C                |

Las Principales vías de acceso para La Asociación Bahía de Pimentel es la carretera Chiclayo - Pimentel.

Los Medios de transporte más comunes que utiliza la población para interconectarse con el Centro de la ciudad de Chiclayo, son las líneas de Combis el precio del transporte es de S/. 2.50 Nuevos Soles, además el empleo de taxis con un costo de S/ 15.00 Nuevos Soles en promedio.

### **3.1.6 Identificación del Área de Influencia**

Está determinada por los límites del territorio donde incidirán los impactos directos e indirectos resultantes de las acciones del proyecto, estos límites se terminarán de delimitar solamente en las etapas finales del estudio de impacto ambiental.

Cada impacto dependiendo del factor ambiental que él modifica, repercute en cierta área geográfica, o en una comunidad humana, lo que determina su área

de incidencia. Los límites del área de influencia del proyecto en su totalidad, será el conjunto de las áreas de incidencia de todos los impactos.

### **3.1.7 Componentes del Proyecto**

#### **Agua Potable y Alcantarillado. -:**

- Instalación de redes de agua potable.
- Instalación de Conexiones Domiciliarias Agua.
- Instalación de Tuberías para Redes de Alcantarillado.
- Instalación de Conexiones Domiciliarias Alcantarillado
- Construcción de buzones estándar.

## **3.2 Descripción del Ambiente**

### **3.2.1 Medio Físico**

#### **a) Topografía**

La topografía del lugar es plana, tienen pendientes bajas.

Presentan medio contenido de humedad y compacidad media a densa que se incrementa a medida que profundiza, ofrece buenas condiciones para la implementación del sistema de alcantarillado proyectado.

#### **b) Suelos**

El tipo de suelo es areno – arcilloso de evidente porosidad, esta última del 20 al 25 %, de mediana plasticidad, en conjunto son de color gris oscuro con escasas manchas pardo amarillentas.

#### **c) Clima**

El clima de la localidad es cálido húmedo, propio de las zonas, la época de lluvias se presenta desde el mes de diciembre a marzo.

#### **d) Medio biológico**

\* Fauna. - En esta zona no existe.

\* Flora. - En la zona no existe.

#### **e) Medio Socio-económico**

\* Población. - La población que se encuentra dentro de la zona del proyecto consta de 990 habitantes, distribuidas en 198 familias.

\* Uso de la tierra. - Son destinadas a la H.U Bahía propiamente dicho.

### **3.3 Identificación y Análisis de los Impactos**

Para la identificación y Análisis de los Impactos Ambientales usaremos el Método de las Matrices, específicamente La Matriz de Leopold porque fue diseñada para el análisis de impactos asociados a los de tipo de Construcción.

Los cuadros siguientes presentan la Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales.

### **3.4 Identificación y Análisis de Medidas de Control Ambiental**

La identificación y análisis de las medidas de control ambiental se ven expuestos en los cuadros adjuntos:

### **3.5 Programa de Gestión Ambiental**

El programa de gestión ambiental de las actividades de ejecución de las distintas etapas del proyecto se compone del conjunto de planes y sus respectivas acciones necesarias para que el proyecto se realice según los principios de protección ambiental. En los aspectos de Impacto Ambiental se debe proponer, en base a las tareas anteriormente desarrolladas.

El programa de gestión ambiental será para los impactos de carácter negativo que resulten de la identificación y análisis de impactos ambientales del presente estudio.

#### **3.5.1 Etapa de Construcción**

a) **Trazo y Replanteo.** - Trabajos preliminares que se realizará teniendo en cuenta los planos de lotización, así como los planos de ubicación de ejes para la instalación de tuberías. Se tendrán en cuenta las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

b) **Movilización y Desmovilización de Maquinaria y Mano de Obra.** -

Será responsable la constructora que tenga a su cargo la construcción de la obra con su Ingeniero Residente en coordinación con el Ingeniero Supervisor. Se llevará a cabo en el momento que empiece la obra. Esta movilización y desmovilización se realizará en lo posible sin perjudicar las áreas verdes, así mismo se deberá evitar la generación deliberada de ruidos, y todo aquello que perjudique el bienestar del área de influencia del Proyecto.



- c) **Construcción de las Cámaras de Inspección.** - Estará a cargo de la empresa constructora que tenga a cargo la construcción de la obra, con su Ingeniero Residente en coordinación con el Ingeniero Supervisor.
- d) **Movimiento de Tierras.** -  
En Red Principal. - Será responsable la constructora que tenga a su cargo la construcción de la obra con su Ingeniero Residente, en coordinación con el Ingeniero supervisor. Estos movimientos de tierras se realizarán con maquinaria (retroexcavadora sobre oruga de potencia entre 80 – 100 HP y volumen comprendido entre 0.5 – 1.3 Y<sup>3</sup>). y de forma manual
- e) **Instalación de Tuberías para Alcantarillado.** - Será responsable la empresa que tenga a su cargo la construcción de la obra con su Ingeniero Residente, en coordinación con el ingeniero Supervisor, quienes evaluarán la forma mas rápida de instalación de tuberías.
- f) **Instalación de Conexiones Domiciliarias.** - estará a cargo de la constructora que tenga a cargo la construcción de la Obra, el Ingeniero Residente de Obra coordinará con el Ingeniero Supervisor de la Obra los trabajos que se realizarán teniendo en cuenta los tipos de conexiones existentes para este proyecto.

### 3.5.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

- a) **Uso de los Servicios de Alcantarillado.** - Se debe precisar que la denominada Red Principal, estará a cargo de los moradores, y EPSEL, que es el propietario y del sistema. que será administrados por los pobladores beneficiados por el proyecto, quiere decir que la población deberá cuidar sus Instalaciones de desagüe.
- b) **Uso del Suelo.** - Los pobladores serán los responsables de cuidar la zona por donde se encuentran las instalaciones de Alcantarillado, así como sus trabajos adicionales. Es decir que no deberán romper las tuberías que se encuentren en zonas cercanas a las instalaciones.
- c) **Migraciones.** - El crecimiento poblacional producto de las migraciones deberá seguir lo planteado por el Plan Regulador del Distrito de Chiclayo.
- d) **Mantenimiento de la Red Principal.** El mantenimiento y control estará EPSEL, ante cualquier tipo de problemas que se pudiesen presentar.

### 3.5.3 Etapa de Cierre

- a) **Fin de Vida Útil de Estructura de Red Principal.** - EPSEL hará la realización de los trabajos que sean necesarios para una pronta renovación de los servicios.
- b) **Crecimiento Poblacional.** - Se tendrá en cuenta lo que mande el Plan Regulador de la Municipalidad Correspondiente, con la finalidad de evitar invadir zonas destinadas a áreas verdes, parques, jardines, etc. Este control deberá ser en lo posible, evitando el nacimiento de focos de delincuencia.
- c) **Gestión Ampliación de Servicios.** - Se realizará coordinaciones entre los pobladores interesados y las Instituciones Estatales o Privadas, con la finalidad gestionar un financiamiento Económico para ampliar los servicios de Alcantarillado.

## 4.- CONCLUSIONES

Vemos que sus impactos ambientales son controlables y mitigables de acuerdo con el análisis efectuado anteriormente.

De la metodología empleada para su análisis, los parámetros Físicos – Biológicos más afectados por un impacto negativo, si se realizara este proyecto, el Paisaje y el Clima de la zona, por lo que debemos de tener muy en cuenta estos resultados, y los responsables del control, exijan el cumplimiento de las mediadas correctivas. De igual modo el parámetro Económico – Social mas afectado es la Población en la etapa de Construcción y de Cierre debido a las molestias originadas por los cortes efectuados al terreno, etc. y a la incertidumbre generada por la caducidad de los servicios de Saneamiento.

Por otro lado, siguiendo con la metodología empleada, la actividad que generaría más impactos negativos es el Movimiento de Tierras en la etapa de Construcción, aquí la constructora responsable de la obra deberá emplear un programa eficaz para una rápida y buena ejecución del corte y relleno.