



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
PARA MEJORAR LOS SERVICIOS DE  
SANEAMIENTO EN NUEVO MOCUPE, DISTRITO  
LAGUNAS, PROVINCIA CHICLAYO,  
DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE:  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA SANITARIA  
Y RESIDUOS SOLIDOS**

**Autor:**

**Ing. Ortiz López Roxana Edith  
0000-0003-1465-3849**

**Asesor:**

**Dr. Ruiz Pico Angel Antonio  
0000-0003-2638-0593**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y medio Ambiente**

**Pimentel – Perú  
2020**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico a Dios, a mi esposo Alex Raphael Puican Barrios, a mi padre Pedro José Ortiz Zambrano, a mi madre Cecilia Soledad López castillo, y mis hermanos que son lo más importante en mi vida siendo testigos de mi esfuerzo, crecimiento, desarrollo personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco el apoyo del Ingeniero Manuel Hugo Puican Carreño, Dr. Ruiz Pico Angel Antonio, y mi asesor Metodológica Ingeniero Jorge Luis Leiva, que me brindaron su apoyo, conocimientos y asesoría para hacer posible la realización del presente proyecto.

## RESUMEN

La presente investigación es el diseño de un sistema de alcantarillado, así como el diseño de la planta de tratamiento, para la localidad de Nuevo Mocupe, distrito de Lagunas, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, tiene como finalidad mejorar el actual sistema que es obsoleto, deficiente y brinda una cobertura de 20% al total de la población.

Para el diseño del sistema de alcantarillado se parte desde el estudio de topografía, estudios de las condiciones actuales de la población (INEI), así también del análisis de las, normas, reglamentos y aplicación de fórmulas.

Del procesamiento de datos, los resultados se verificaron y compararon con la situación actual de los sistemas existentes de la localidad, llegando a la conclusión que esta propuesta si optimiza la cobertura, funcionabilidad de los servicios de saneamiento y salubridad de esta localidad, así como también da cobertura al 100% de las familias y tiene una proyección aritmética para cubrir a más familias en 20 años, y al ser sistema nuevo se asegura su funcionabilidad siendo mi principal recomendación, que la operación y mantenimiento de este sistema sea permanente ya que es de bajo costo por ser un sistema que funciona por gravedad y su construcción es simple.

**Palabras Claves:** Alcantarillado, Conexiones Domiciliarias, emisor, planta de tratamiento.

## **Abstract**

The present investigation is the design of a sewage system, as well as the design of the treatment plant, for the town of Nuevo Mocupe, Lagunas district, Chiclayo province, Lambayeque department, with the purpose of improving the current system that is obsolete, deficient and provides coverage of 20% to the total population.

For the design of the sewage system, it starts from the topography study, studies of the current conditions of the population (INEI), as well as the analysis of the rules, regulations and application of formulas.

From the data processing, the results were verified and compared with the current situation of the existing systems of the locality, reaching the conclusion that this proposal does optimize the coverage, functionality of the sanitation and sanitation services of this locality, as well as it covers 100% of the families and has an arithmetic projection to cover more families in 20 years, and as it is a new system its functionality is assured, being my main recommendation that the operation and maintenance of this system be permanent since it is of Low cost for being a system that works by gravity and its construction is simple.

**Key Words:** Sewerage, Home Connections, emitter, treatment plant.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	
1.1. Realidad Problemática .....	
1.2. Antecedentes de estudio. ....	
1.3. Teorías Relacionadas al Tema .....	
1.4. Formulación del Problema.....	
1.5. Justificación e Importancia de estudio.....	
1.6. Hipótesis .....	
1.7. Objetivos .....	
1.7.1. Objetivo General .....	
1.7.2. Objetivos Específicos.....	
<b>II. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	
2.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	
2.2. Población y Muestra.....	
2.3. Variables y Operacionalización .....	
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	
2.5. Procedimientos de análisis de datos.....	
2.6. Criterios Éticos .....	
2.7. Criterios de rigor científico.....	
<b>III. RESULTADOS</b> .....	
3.1. Resultados en tablas y figuras.....	
3.2. Discusión de resultados .....	
3.3. Aporte práctico (propuesta, si el caso lo amerita) .....	
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	

**4.1. Conclusiones.....**

**4.2. Recomendaciones.....**

**REFERENCIAS.....**

**ANEXOS .....**

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática.

Según la *Organización Mundial de la Salud* (2019) nos menciona que la carencia de un sistema de alcantarillado adecuado en la actualidad, afecta a una gran parte de países del mundo. Más de 2900 millones de personas tiene un servicio de saneamiento ya sea eliminando sus excretas in situ (letrinas) o tratadas en otro lugar. En el 2019, el 27% de la población mundial utilizaba conexiones conectadas a la red de alcantarillado. A si mismo nos menciona que, las instalaciones sanitarias son necesarias para preservar la higiene y salud pública. Desde 1990 ha aumentado de 54% a 68% la cantidad de personas que pudieron acceder a instalaciones de saneamiento mejoradas, pero unos 2300 millones de personas aún no tienen inodoros o letrinas mejoradas.

La *Asamblea General de las Naciones Unidas* (2020) indicó en el 2010 que constituye un derecho de las personas acceder al agua potable, así como el saneamiento de las aguas servidas en los últimos años se invierten esfuerzos técnicos y económicos para que los países en vía de desarrollo estén dotados de este derecho inalienable.

Es de suma importancia desde un punto de vista ambiental y sanitario el acceso a un saneamiento básico y tratamiento de aguas residuales. Es por esto que desde tiempos antiguos hasta la actualidad existen avances importantes en materia de saneamiento. Sin embargo, en la actualidad en algunos países en vías de desarrollo el acceso al servicio de saneamiento sigue siendo deficiente. Mientras que en países en desarrollo que cuentan con sistemas de saneamiento se enfrentan al sostenimiento de estos sistemas de saneamiento y tratamiento de aguas residuales (Molinos et al., 2012).

Como sabemos el Perú está formado por tres grandes regiones, costa, sierra y selva, estas presentan realidades y características diferente, esto ha



ocasionado la creación de diferentes tecnologías de saneamiento adecuadas para cada tipo de región, es por esto que en la década de los 60 se da inicio en el país al uso de estas nuevas tecnologías aplicando directivas donde se describen parámetros de diseño para sistemas de abastecimiento de saneamiento en localidades de ámbito rural de poblaciones de hasta 2000 habitantes (OPS, 2006).

En el año 1997 la cobertura de tratamiento de aguas residuales solo fue de un 13% (SUNASS, 2005a), mientras que en el año 2005 solo dos provincias realizaban el tratamiento de sus aguas negras; entre ellas está la provincia de Marañón (SUNASS, 2005b).

Para el año 2007 el 63.6% de la población urbana tuvo cobertura de servicio de saneamiento administradas por empresas prestadoras de servicios, mientras que en zonas rurales estos servicios eran administrados por municipalidades o comités (SUNASS, 2007).

A la fecha del 2014 los avances en el ámbito saneamiento han estado centrados en el ámbito urbano, pero todavía en algunas zonas periurbanas existe déficit, pero la mayor carencia en cobertura y calidad de los servicios de saneamiento se observa en las zonas rurales a esta también se le suma los niveles de contaminación debido a que una parte de las aguas residuales no se les realiza tratamiento y son evacuadas en corrientes superficiales, ocasionando gran riesgo, en la salud de los habitantes, animales y plantas (Oblitas, 2014).

En la actualidad la cobertura del servicio de alcantarillado en las provincias de Chiclayo y Ferreñafe son 70,04% y 56,54%, respectivamente, mientras la provincia de Lambayeque es 44.27% (GRL-GEVS, 2018).

## **1.2. Antecedentes de estudio.**

Dentro de los últimos 20 años en el mundo se han hecho valiosos esfuerzos para incrementar el acceso de la población a los servicios básicos de saneamiento, sin embargo, en la actualidad aproximadamente dos mil seiscientos millones de personas aún no tienen acceso a saneamiento sanitario (Molinos et al., 2012).

En Baja California Sur – México, un estudio realizado por (Yee, 2018) para solucionar que solo el 6% de la población en H. Múgele cuenta con cobertura de servicio de alcantarillado y que el sistema existente está compuesto por tuberías de concreto las cuales están obsoletas, propone la construcción de un nuevo sistema de alcantarillado con una planta de tratamiento de aguas residuales y un emisor submarino. Plantea la instalación de nuevas tuberías de plástico en la red de alcantarillado para recolectar las aguas residuales que luego son descargadas en un colector principal que trabaja a gravedad, este luego conduce las aguas a la planta de tratamiento. El tratamiento incorpora procesos de ventilación extendida en plantas con estabilización y remoción de lodos de hasta el 98%, esto permite que las aguas tratadas puedan ser utilizadas para riego.

Así mismo en el Municipio de San Isidro, departamento de Cabañas – El Salvador un estudio realizado por (Alfaro et al., 2012), plantea para solucionar el problema de la mala disposición de las aguas residuales que son descargadas directamente a quebradas cercanas y que en algunas zonas las aguas provenientes de uso doméstico son descargadas directamente a las calles, generando un ambiente idóneo para la proliferación de vectores, produciendo malos olores y mal aspecto visual. Presenta propuestas de diseño de alcantarillado por gravedad y planta de tratamiento de aguas residuales, logrando cubrir el 83% de la totalidad de viviendas existentes y el otro 17 % se cubrirá con otros sistemas como fosas sépticas y letrinas.

Así mismo en el sector céntrico de la parroquia de Ascázubi – Ecuador, un estudio desarrollado por (Rodríguez, 2012) para solucionar la problemática de un alcantarillado deficiente que ya cumplió su vida útil y que la descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales no funcionaba correctamente, propone la construcción de un nuevo sistema de alcantarillado con un sistema de tratamiento de aguas residuales a través de un tanque séptico y un filtro anaeróbico de flujo ascendente; este sistema funciona hidráulicamente en localidades pequeñas ya que requiere de menos área y menos costo de construcción.

Otro estudio en el salvador realizado por (León et al., 2017) presenta una alternativa de solución a la problemática de la población de Turín, departamento de Ahuachapán donde las viviendas usan fosas sépticas, letrinas de hoyo sin tratamiento y algunos desechan sus aguas residuales a las calles, lo cual es causante de enfermedades y de contaminación ambiental. La solución planteada es diseñar un sistema de alcantarillado sanitario por gravedad para el 70% de la población urbana y para el otro 30% de población que no puede acceder a la red presenta 2 alternativas, construcción de una fosa séptica y letrina abonera seca familiar, también plantea la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales para lo cual tiene en cuenta que de acuerdo a su norma la concentración del DBO máximo debe ser 60mg/l. el autor recomienda realizar estudio de suelos, estudio hidrológico.

Por otro lado, en el Perú hay un déficit en las plantas de tratamiento de aguas residuales, este impide que el agua alcance su ciclo, específicamente al reusó de este recurso hídrico debido a su gran contaminación. La problemática del Tratamiento de Aguas Servidas es un tema amplio en toda Latinoamérica, ya que el 70% de las aguas servidas no presentan ningún tipo de tratamiento. En el Perú, más de la cuarta parte de la población sufre con el déficit de cobertura de saneamiento, es decir, se enfrenta a riesgos de gestión en el tratamiento de agua potable y aguas servidas (Larios et al., 2015).

En Cajamarca - Perú la investigación realizado por (Cerquín, 2013) evaluó las estructuras existentes de la red de alcantarillado del jirón La Cantuta, las actividades para la toma de datos consistieron en, medir con wincha la profundidad de los buzones y tirante de agua por tramos, con un nivel nivelar las tapas de buzón y con una estación total se realizó un levantamiento topográfico. Se determinó que las redes de alcantarillado presentaban fallas hidráulicas en algunos tramos estas son, que la pendiente, tensión y la velocidad mínima no cumplen lo indicado en la norma OS.070, la distancia de un tramo en mayor que la máxima permitida. Esta investigación determinó que debe existir un mantenimiento permanente en las redes, para mejorar la capacidad hidráulica es necesario la combinación del sistema convencional y condominial en el tramo inicial.

Otro proyecto en cuzco perteneciente a la (MDCHI, 2013) plantea la instalación de una red de alcantarillado y planta tratamiento de aguas residuales para las comunidades de microcuencas Piuray del distrito de Chincheros, debido a que las localidades de esta región no cuentan con un adecuado sistema de saneamiento, esta carencia causa ETA's (enfermedades de transmisión alimenticia) y pone en riesgo las aguas de la laguna Piuray y áreas de cultivo. Se atenderá a 12 localidades, se instalarán 10 colectores, una cámara de bombeo de desagüe para superar la pendiente de una vía, líneas de impulsión, un emisor y una planta de tratamiento, para el tratamiento de aguas residuales se plantearon dos alternativas, después de realizar el análisis de sensibilidad y sostenibilidad se escogió realizar un tratamiento preliminar formado por cámaras de rejillas y desarenadores, siguiendo un tratamiento primario formado de un sedimentador, después un tratamiento biológico secundario conformado por filtros percoladores y un sedimentador secundario, en este se complementa con un proceso de desinfección con hipoclorito de calcio, a su vez en los desarenadores se crean líneas de descarga de lodos para el secado.

Del mismo modo en lima el estudio desarrollado por (Villanueva, 2018) plantea el diseño de un sistema de redes, un emisor de alcantarillado y planta

de tratamiento ubicado en el distrito de Pueblo Nuevo Imperial, provincia de Cañete, la zona no cuenta con sistema de alcantarillado lo cual genera problemas de salubridad, y contaminación del medio ambiente. El estudio plantea la instalación de conexiones domiciliarias y un sistema de redes de recolección aguas residuales estas concurren en la parte baja de la ciudad que derivan las aguas hacia un emisor final en cual evacua agua abajo hacia la planta de tratamiento que está formada por lagunas facultativas. En el estudio se definieron criterios y parámetros de diseño para el periodo de diseño, población, dotación, densidad, coeficientes de variaciones, contribuciones de aguas de infiltración y para ubicar buzones y emisor, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones de la norma OS.070, SEDAPAL entre otras.

Así mismo un estudio planteado por (Olivari et al., 2015), en el centro poblado Cruz de Médano - Morrope - Lambayeque, para solucionar que la localidad no cuenta con servicio de alcantarillado y descarga sus desagües en silos y letrinas artesanales, ocasionando contaminación al medio ambiente y perjuicio a la salud pública, plantea de acuerdo a las condiciones del terreno, un sistema de alcantarillado por gravedad, con un desagüe mixto por donde transporta las aguas residuales y aguas pluviales, pero por la topografía del terreno hacia la laguna se considera aproximadamente a 2.15 km una cámara de bombeo que impulsa las aguas residuales hacia la laguna de estabilización facultativa.

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

#### **1.3.1. Alcantarillado convencional.**

Es el sistema más popular, lo constituyen por lo general redes colectoras construidas casi siempre en el centro de las calles o avenidas colocadas en pendiente estableciendo un flujo por gravedad desde las viviendas a la planta de tratamiento (OPS, 2005).

### **1.3.2. Parámetros de diseño de alcantarillado.**

#### **A. Periodo de Diseño.**

El periodo de diseño es la cantidad de años durante los cuales el sistema de alcantarillado funcionara de forma eficiente (López, 1995).

para proyectos de mejoramiento y/o ampliación, de poblaciones o ciudades o servicios en asentamientos humanos el proyectista utiliza el procedimiento más adecuado que asegura periodos de diseño óptimos (OS.100, 2006).

Se recomienda en el medio rural asumir periodos de diseño cortos del orden de 20 años (OPS, 2005).

#### **B. Población de diseño.**

Es la cantidad de habitantes que se beneficiaran al término de la vida útil de las instalaciones de saneamiento (López, 1995).

Se determinará la población de diseño o población final para el periodo de diseño asumido realizando proyecciones, considerando la tasa de crecimiento por distritos o provincias que establecen los organismos encargados de estos indicadores (OS.070, 2006).

#### **C. Dotación.**

Para realizar el diseño del alcantarillado se tiene que definir la cantidad necesaria de agua potable que satisface la demanda poblacional. Esta dotación dependerá del clima, tamaño de la muestra, economía de la zona, cultura, etc. (OPS, 2005).

**Tabla 1:** Dotación de agua según RNE

<b>Habilitación Urbana</b>	<b>Clima Templado (l/hab./día)</b>	<b>Clima Frio (l/hab./día)</b>	<b>Clima Cálido (l/hab./día)</b>
Sistema con conexiones	220	180	220
Lotes de área menor o igual a 90 m <sup>2</sup>	150	120	150
Sistemas de abastecimiento por camión cisterna o piletas públicas.	30-50	30-50	30-50

**Fuente:** *Reglamento nacional de edificaciones (2006) - Norma OS.100 - Habilitaciones urbanas.*

Para el presente estudio la dotación adoptada es 220 l./hab./día.

#### **D. Caudal de diseño.**

Se debe calcular el caudal adecuado para diseñar el sistema de alcantarillado, este debe incorporar las urgencias de la población y el valor de la construcción del alcantarillado (López, 1995).

La norma OS.070 (2006), indica que el diseño de un sistema de alcantarillado se ejecutara con el resultado del caudal máximo horario.

Según (OPS, 2005) para determinar el caudal de diseño de aguas residuales se debe considerar los siguientes factores:

##### **a. Factor de retorno (C)**

Es el porcentaje de agua que se pierde y no regresa al alcantarillado, ya sea por variaciones de consumo o malos hábitos de la población.

Según (López, 1995) estadísticamente este coeficiente de retorno varía entre 65% y 85%.

**b. Caudal de infiltración (Q<sub>i</sub>)**

Es el agua que se penetra del subsuelo por las paredes de las tuberías dañadas, uniones de tuberías, conexiones, etc.

Según (OS.070, 2006), la *tasa de contribución de infiltración* depende del nivel freático, naturaleza del suelo, composición del tubo y que tipo de junta tiene, este debe adoptarse a un valor entre 0,05 a 1,0 L/(s.km).

**c. Caudal de conexiones erradas (Q<sub>e</sub>)**

Es el agua que proviene de malas conexiones, puede ser del 5% al 10% del caudal máximo horario.

**d. Caudales concentrados (Q<sub>c</sub>)**

Es el agua que proviene de pequeñas industrias o abastecimientos comerciales.

**e. Coeficiente de flujo máximo (K)**

Este varía de acuerdo al clima, hábitos, etc. Estos mismos factores influyen en la variación de los caudales de abastecimiento de agua. Se obtendrá con las siguientes ecuaciones:

Ecuación de Harmon (1918):

$$K = \frac{Q}{Q} = 1 + \frac{1}{4 P}$$

**Ecuación 1:** Harmon

Ecuación de Babbitt:

$$K = \frac{Q}{Q} = \frac{5}{P^{0.2}}$$

**Ecuación 2:** Babbitt



Ecuación de Flores:

$$K = \frac{Q}{Q} = \frac{7}{p^{0.1}}$$

**Ecuación 3:** Flores

$$K=K_1 \times k_2$$

**Donde:**

**P** : Población en millares de habitantes.

**P** : Población en habitantes.

**K1** : Relación entre caudal máximo diario y el caudal medio diario, igual a 1,2.

**K2** : Relación entre caudal máximo horario y el caudal medio horario, igual a 1,5.

De acuerdo a la norma (OS.100, 2006) del *reglamento nacional de edificaciones*, indica que los coeficientes máximos anuales deben ser sustentados a través de análisis, de lo contrario estos coeficientes deberán ser asumidos de acuerdo al siguiente cuadro:

**Tabla 2:** Coeficientes de Variación de consumo según RNE

<b>Coeficientes</b>	<b>Valor</b>
Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $k_1$ )	1,30
Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $k_2$ )	1,80 – 2,50

**Fuente:** *Reglamento nacional de edificaciones (2006) - Norma OS.100 - Habilitaciones urbanas.*

Así mismo, de la siguiente forma se calculan los caudales que pasan por las redes colectoras para el inicio y fin del estudio:

#### f. Caudal medio (Qmed)

Según (López, 1995) es la contribución durante un periodo de un día, obtenida como el promedio durante un año.

Se expresa con la siguiente formula:

$$Q = \frac{C P D}{8}$$

**Ecuación 4:** Caudal medio.

**Donde:**

**Qmed** : Caudal medio.

**C** : Coeficiente de retorno (0.80).

**P** : Población que puede ser de acuerdo al cálculo del caudal máximo o mínimo.

**Pi** : Población al iniciar el funcionamiento del sistema.

**Pf** : Población para el alcance del proyecto.

**Dot** : Consumo promedio de agua, en litros por persona por día.

#### g. Caudal máximo horario(Qmh)

Según (López, 1995) el caudal máximo horario es la hora de mayor gasto en un día de máximo gasto, el caudal de diseño de la red de alcantarillado debe corresponder al Qmh.

Se expresa con la siguiente formula:

$$Q = K x Q$$

**Ecuación 5:** Caudal máximo horario

**Donde:**

**Qmh** : Caudal máximo horario.

**K** : Coeficiente de flujo máximo.

Por lo tanto, el dimensionamiento de las tuberías atenderá los caudales máximos de descarga de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q = Q + Q + Q + Q$$

**Ecuación 6:** Caudal de diseño

**Donde:**

**Q<sub>mh</sub>** : Caudal máximo horario.

**Q<sub>i</sub>** : Caudal de infiltración.

**Q<sub>e</sub>** : Caudal por conexiones erradas.

**Q<sub>c</sub>** : Caudal concentrado en un punto de las redes.

De acuerdo a la norma (OS.100, 2006) del reglamento nacional de edificaciones, el menor valor para los caudales inicial y final es 1,5 L/s.

### 1.3.3. Fórmulas para el diseño

Para un diseño de alcantarillado por gravedad se debe considerar que el funcionamiento de las redes colectoras debe cumplir la condición de auto limpieza con la finalidad de evitar la sedimentación de arenas u otros elementos que pueden generar obstrucciones (OPS, 2005).

Según (López, 1995) se diseña por tradición bajo condiciones de flujo uniforme, para esto toma de para los cálculos la ecuación de Manning.

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n} = 0.399 \frac{D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

**Ecuación 7:** formula de Manning.

Que en términos del caudal es:

$$D = 1.5 \frac{\left(\frac{n}{1}\right)^{3/8}}{S^{\frac{1}{2}}}$$

**Ecuación 8:** formula de Manning.

**Donde:**

**V** : Velocidad media en la sección (m/s).

**Q** : Caudal de aguas (m<sup>3</sup>/s).

**R** : Radio Hidráulico (m).

- n*** : Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)  
***S*** : Pendiente de la alcantarilla (m/m).

Según la *Organización Panamericana de la Salud* (2006), en su texto “*Alternativas Tecnológicas en agua y saneamiento utilizadas en el ámbito rural del Perú*” define como elementos de una red de colectores para alcantarillado convencional los siguientes términos:

**A. Red de tubería:**

Son tramos de tuberías rectos y con pendientes instaladas entre cámaras de inspección, estas tuberías suelen ser de material concreto o las más usadas de PVC, son diseñadas para conducir el caudal máximo.

**B. Cámaras de Inspección:**

En alcantarillados rurales estos pueden ser buzones de forma cilíndrica de mínimo 1.20 de diámetro la función principal es de inspección y mantenimiento de las redes. Los tipos de buzones que existen pueden ser: Buzón de inspección y Registro de Inspección.

**1.3.4. Estudios previos para el diseño**

**A. Levantamiento topográfico**

Para que se realice correctamente el estudio para determinar la altimetría de una red de alcantarillado se debe tener en cuenta diversos factores y procesos. Primero se define una poligonal, en el inicio de este proceso se obtiene detalles que serán plasmados de forma exacta en el dibujo en planta. Seguidamente se deberá considerar el diámetro mínimo que se aplicará en la red de alcantarillado sabiendo que el diámetro final dependerá de la pendiente, caudal y velocidad del flujo. Se deberá tener en cuenta

la altimetría, para determinar elevaciones y pendientes que existan. La planimetría, para determinar la localización de la red en las calles y ubicación de cajas de inspección (GEOMÁTICA, 2017).

En el *reglamento nacional de edificaciones* - norma OS.070 (2006), disposiciones específicas para diseño indica que en proyectos de saneamiento la información de levantamiento topográfico deberá incluir, ubicación y detalle de los servicios existentes o cualquier otra referencia, se plasmará en planos el perfil longitudinal, trazo de las tuberías principales y/o ramales, secciones transversales de las calles. También indica que, para la verificación de las cotas de las cajas de inspección a instalar, se ubicará uno o dos BM.

## **B. Estudio de Suelos**

Para obtener las características y propiedades físicas de un suelo se realizan estudios de mecánica de suelos, para la elaboración de estos estudios se siguen las tres etapas, la primera revisar la información que se tiene del lugar y la exploración de campo, seguidamente se realizan los ensayos en laboratorio para determinar las características físicas, finalmente se procesa la información obtenida para poder establecer los parámetros de diseño (GEOLEF, 2018).

En el *reglamento nacional de edificaciones* - norma OS.070, disposiciones específicas para diseño indica que se debe determinar la agresividad de los suelos. Los principales ensayos que se realizan al suelo se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 3:** Ensayo y norma que lo determina.

DESCRIPCIÓN DE ENSAYO	NORMA
Humedad natural	ASTM – D-2216 – NTP 339.127
Análisis mecánico por tamizado	ASTM – D-422 – NTP 339.128
Contenido de sales	BS – 1377 – NTP-339-152
Límite líquido	ASTM – D-423 – NTP 339.129
Límite Plástico	ASTM – D-424 – NTP 339.129
Ensayo de permeabilidad	ASTM – D-5084
Índice de plasticidad	ASTM – D-425 – NTP 339.129.

**Fuente:** Normas técnicas peruanas, publicadas por INACAL.

Según el *Reglamento de la ley N° 30225, Ley de contrataciones del estado* (2018), define a un expediente técnico como el agrupamiento de documentos que pueden ser técnicos, económicos y sociales, estos deben permitir la correcta ejecución de la obra, los documentos serán, descripción del proyecto, especificaciones técnicas, planos del proyecto para la obra, metrados, costo total de obra, cronograma de obra, análisis de costos, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, estudios de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental entre otros para complementar.

#### **1.4. Formulación del Problema.**

¿El diseño del sistema de alcantarillado, mejorará los servicios de Saneamiento en Nuevo Mocupe?

#### **1.5. Justificación e importancia del estudio.**

El acceso a los servicios básicos garantiza que la población supere la pobreza, logre el desarrollo económico y mejore las condiciones de vida y salud, en el Perú al igual que en muchos países de Latinoamérica esto viene siendo un reto. En nuestro país este reto significativo implementar una reforma en la implementación de los servicios, esto se dio en un momento de crisis económica como social, que fue empeorada por la aparición del cólera, que

surgió por las deficiencias en las condiciones de los servicios básicos, esto principalmente en zonas rurales y periurbano (Oblitas, 2014).

La cobertura es el porcentaje de habitantes que cuentan con buenos servicios básicos de saneamiento ya sean, conexiones a alcantarillado público, conexiones a pozo séptico u otros. Acceder a un buen saneamiento básico comprende que el uso de estos servicios será seguro y privado. El saneamiento básico es la tecnología de menor costo para eliminar de forma profiláctica las excretas y aguas residuales, esta tecnología nos permite tener un medio ambiente limpio y una vivienda sana (OMS, 2017).

El (INEI, 2019), menciona que en el año 2018 el 79,0 % de la población del departamento de Lambayeque tiene cobertura del servicio de alcantarillado por red pública.

El *ministerio de vivienda construcción y saneamiento* (MVCS) es el único ente rector del sector saneamiento en el Perú, cada 5 años aprueba un nuevo plan nacional de saneamiento (2017-2021), al cual los gobiernos locales deben adecuarse, en nuestra región este instrumento proyecta políticas claras para la priorización de acceso a saneamiento de calidad, plantea orientar recursos y esfuerzos a desarrollar proyectos de saneamiento sostenibles que tengan como objetivo asegurar el acceso a los servicios de calidad.

Es ese sentido el diagnóstico realizado con este instrumento permitió establecer datos valiosos, tales como que el 36,93% de personas en la región Lambayeque, carecen de saneamiento y el 21,22% de agua, este diagnóstico concluye que para un cierre de brechas en el ámbito de saneamiento urbano y rural la inversión estimada asciende a 5,1 mil millones de soles, destinando el 93% de las inversiones a la ampliación de coberturas en zonas urbanas y rurales y el 7% de las inversiones a rehabilitación y mejoramiento (GRL-GEVS, 2018).

Lo que preocupa desde hace tiempo a los gobiernos es la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento, a pesar que se realizan inversiones cuantiosas en este rubro, se evidencia que a largo plazo o al cabo de algunos años de funcionamiento, en algunos casos, estos proyectos afrontan problemas ya sean técnicos o de gestión financiera (Lockwood, 2002).

Asimismo, para un proyecto de saneamiento básico es necesario contar con los estudios previos a su diseño estos nos permitirán conocer las características físicas y económicas de la zona, de ser el caso conocer si existen estructuras de saneamiento básico, esta contribución nos permitirá elegir las metodologías y procedimientos de diseño más adecuadas a fin de plantear la mejor alternativa desde el punto de vista técnico, económica y de menor impacto ambiental. El diseño de un sistema de alcantarillado convencional es el más utilizado, este sistema está formado por redes construidas siempre en el centro de las calles y avenidas escurriendo en pendiente por gravedad hasta su tratamiento (OPS, 2005).

Teniendo en cuenta lo descrito líneas arriba, el presente trabajo de investigación busca elaborar un estudio definitivo para mejorar el sistema integral de alcantarillado.

## **1.6. Hipótesis.**

La realización del diseño del sistema de alcantarillado mejorara los servicios de saneamiento en Nuevo Mocupe, así como calidad y condiciones de vida de la población.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general.**

Diseño del nuevo sistema de alcantarillado para mejorar los servicios de saneamiento en Nuevo Mocupe – Distrito de lagunas – Provincia de Chiclayo – Lambayeque.



### 1.7.2. Objetivos específicos

- A. Desarrollar estudios previos.
- B. Aplicar normas y reglamentos nacional e internacional.
- C. Definir el diseño de las redes de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales.
- D. Verificación y comparación de resultados.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Teniendo en cuenta las características de este proyecto y la aplicación de los conocimientos profesionales, el tipo de investigación es Aplicada – Cuantitativa.

### 2.2. Población y muestra.

#### 2.2.1. Población.

La población de la presente investigación son 1607 viviendas que conforman el área total de la localidad de Nuevo Mocupe – Distrito de lagunas Mocupe – Provincia de Chiclayo – Lambayeque.

Población: 1607 viv. (Catastro, 2015).

#### 2.2.2. Muestra

Para nuestro caso en estudio para una población FINITA, con un NIVEL DE CONFIANZA del 95% sería.

$$n = \frac{Z_c^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z_c^2 \cdot p \cdot q}$$

**Ecuación 7:** Muestra

**Donde:**

***n*** : Tamaño de la muestra

***N*** : Tamaño de la Población (En este caso 1607 viviendas)

***Z<sub>c</sub>*** : Z crítico (Toma el valor de 4 porque el nivel de confianza es de 95%)

***p y q*** : *Proporciones complementarias (Toman el valor de 50 y 50 por no existir antecedentes o prueba piloto).*

***e<sup>2</sup>*** : *Error de muestreo (El error muestral es igual a  $\pm 5\%$ , pero al estar en la fórmula se eleva al cuadrado, es decir toma el valor de 25).*

El tamaño de la muestra para la presente investigación es 320 Viv.

### **2.3. Variables y Operacionalización.**

#### **2.3.1. Variable independiente.**

Diseño del sistema de alcantarillado.

#### **2.3.2. Variable dependiente**

Mejorar los servicios de saneamiento.

#### **2.3.3. Operacionalización**

**Tabla 4:** Cuadro de Operacionalización de variables.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	
				TECNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Diseño del sistema de alcantarillado (Variable independiente)</b>	Estudios previos	Longitud	M1	Trabajo de campo	Wincha
		Area	M2		Nivel
		Pendiente	%		Estación total
		Clase de suelo	SUCS	Toma de muestras	Herramientas menores
		Napa Freatica	Hab.	Ensayos de laboratorio	Laboratorio mecanica suelos
	Normas y reglamentos	Población	Hab.	Observación	Estudios INEI
		Viviendas consolidadas	Unid.		Reglamento nacional de edificaciones
		Dotación	Lt/Hab.		
		O.S.-070	RNE	Análisis documental	Normas Tecnicas publicadas por INACAL
		O.S.-090	RNE		
O.S.-100	RNE				
Diseño alcantarillado	Verificación y comparación de resultados	ASTM	NTI	Estadística	Reglamento nacional de edificaciones
		NLT	NTI		
		NTP	NTP		
	Diseño alcantarillado	Población futura	Hab.	Aplicación de formulas	Programa excel
		Periodo de diseño	Años		
		Coefficiente de variación máxima	k1,k2		
		Caudal de aguas residuales	Lts./seg.	Procesamiento de datos	
		Redes de flujo	%	Análisis de datos	
		Diametro de tuberias	Plg.	Laptop	
		Nº de buzones	Unid.		
Conexiones domiciliarias	Unid.	Programa Autocad			
Planta de tratamiento de aguas residuales	Ha.				
<b>Mejorar los servicios de saneamiento (Variable dependiente)</b>	Verificación y comparación de resultados	Longitud de tuberias	Km.	Análisis de resultados	Programa excel
		Cantidad de buzones	Unid.		
		Numero de conexiones domiciliarias	Unid.	Tabulación	Laptop
		Planta de tratamiento de aguas residuales	Ha.		

**Fuente:** Propia.

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

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

Para la presente investigación se usará el trabajo de campo en la cual se realizara, levantamiento topográfico y toma de muestras de suelo, las cuales serán llevadas al laboratorio donde se analizarán y clasificarán, también se emplearán técnicas estadísticas para obtener datos como la población futura y técnicas de análisis documental que me permitan llegar a conclusiones, recomendaciones y decisiones con apoyo de documentos como son Decretos Supremos, Normas Técnicas, Reglamentos, entre otros. Con ayuda del programa excel se aplicarán fórmulas ya establecidas para procesar y analizar datos.

### **2.4.2. Confiabilidad de datos**

El grado de confiabilidad de datos que espero obtener en esta investigación es del 95%, por tanto, espero tener un 5% de error, lo cual demostrare en el desarrollo de este proyecto.

## **2.5. Procedimientos de análisis de datos**

En la presente investigación se desarrollará el método de análisis de datos descriptivo, ya que se determinarán las dimensiones de las variables a través de cálculos matemáticos de acuerdo a fórmulas y parámetros ya establecidas permitiendo comparar los resultados de la presente investigación con el resultado del actual sistema de alcantarillado en uso.

## **2.6. Criterios Éticos**

El principio ético de respeto a las personas rige cuando los individuos son tratados como autónomos, el respeto tiene como requisito moral el reconocimiento de la autonomía. La beneficencia se refiere a actos de bondad, como regla para expresar beneficencia se debe tener en cuenta no causar perjuicio y aumentar los beneficios. La justicia se basa en quien

debería recibir los beneficios y a quien debe someterse a estos beneficios y a sus posibles riesgos (Belmont, 1979).

La presente investigación respeta la autonomía de los autores citados en el desarrollo del estudio, sus aportes e investigaciones hicieron posible realizar este proyecto, el cual puede ser utilizado en otras similares investigaciones.

### **2.7. Criterios de rigor científico**

Todo lo desarrollado en la presente investigación, como son los estudios, análisis de diseños y otros, están salvaguardados por las entidades dedicadas a las investigaciones a fines con la ingeniería sanitaria, estas investigaciones son realizadas de acuerdo a normativas y demás especificaciones.

## **III. RESULTADOS**

A continuación, se analizan y describen los resultados obtenidos en el estudio de investigación

### **3.1. Estudio de mecánica de suelos**

**Tabla 5:** Resultados de registro de perforaciones para el lugar donde estará ubicada la red de alcantarillado y laguna de oxidación.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA N°	CLASIFICACIÓN SUCS	HUMEDAD NATURAL (%)	ph	p.p.m.		Sales Totales
						Cloruros	Sulfatos	
C - 01	0.00 - 0.85	M-1	Material de relleno	9.23	7.1	50.2	77.1	178.8
	0.85 - 2.00		ML					
C - 02	0.00 - 0.65	M-1	SP	9.02	7.3	55.7	82.6	197.4
	0.65 - 2.00	M-2	ML	12.48				
C - 03	0.00 - 2.00	M-1	SP	8.92	7.0	53.1	80.4	180.5
C - 04	0.00 - 0.70	M-1	ML	7.88	7.1	48.9	73.2	162.1
	0.70 - 2.00	M-2	SP-SM	7.15				
C - 05	0.00 - 0.50	M-1	ML	6.74	7.2	62.1	80.1	173.6
	0.50 - 2.00	M-2	GP-GM	8.52				
C - 06	0.00 - 2.00	M-1	GP-GM	7.93	7.0	51.4	90.7	155.2
C - 07	0.00 - 2.00	M-1	SP-SM	8.02	6.9	44.2	83.3	149.8
C - 08	0.00 - 2.00	M-1	SM-SC	13.64	7.1	56.9	77.7	169.9
C - 09	0.00 - 0.60	M-1	GM	8.22	7.2	64.4	95.4	181.5
	0.60 - 2.00	M-2	SM	10.19				
C - 10	0.00 - 0.75	M-1	SM	11.45	7.2	70.1	98.3	187.4
	0.75 - 2.00	M-2	SP-SM	10.96				
C - 11	0.00 - 0.80	M-1	SM	11.26	7.0	49.6	82.2	151.9
	0.80 - 2.00	M-2	SP-SM	13.41				
C - 12	0.00 - 0.60	M-1	ML	9.96	7.1	50.7	86.8	166.3
	0.60 - 2.00	M-2	SM-SC	12.9				
C - 13	0.00 - 0.30	M-1	GP-GM	7.44	7.2	68.8	93.7	199.7
	0.30 - 0.80	M-2	SM	8.08				
	0.80 - 1.15	M-3	GP-GM	8.71				
	1.15 - 2.00	M-4	SM	9.22				
C - 14	0.85 - 2.00	M-1	SM	9.11	7.1	66.3	90.9	180.5
C - 15	0.00 - 0.30	M-1	Material de relleno	13.15	7.1	43.1	70.8	142.8
	0.30 - 2.00		SM					
C - 16	0.00 - 0.15	M-1	Material de relleno	9.03	7.0	40.6	66.3	135.2
	0.15 - 0.50		SM					
	0.50 - 0.90		SP					
C - 17	0.00 - 0.45	M-1	ML	9.55	7.2	55.8	76.1	171.7
	0.45 - 2.00	M-2	SM	11.29				
C - 18	0.00 - 2.00	M-1	GM	9.33	7.2	52.9	72.2	160.5
C - 19	0.00 - 0.60	M-1	Material de relleno	13.17	7.1	62.4	83.7	176.8
	0.60 - 2.00		SM-SC					
C - 20 (laguna de oxidación)	0.00 - 0.20	M-1	Material de relleno	14.25	7.3	52.6	77.2	214.5
	0.20 - 1.00		CL					
	0.60 - 2.00	M-2	SC	12.86				

**Fuente:** Estudio de mecánica de suelos de proyecto “Mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nuevo Mocupe”.

De la tabla 5 se observa que, de acuerdo a las características de los suelos, los indicadores de ph, sulfatos, cloruros y sales totales son mínimos por lo que no hay agresividad del suelo. También se observa que los suelos que conforman la zona de la red de alcantarillado (C-1 a C-19) están constituidos

por, limos y arenas finas, arenas no plásticas, arenas limosas y limo-arcillosas y gravas limosas, clasificadas en el sistema SUCS (*Sistema Unificado de Clasificación de Suelos*) como suelos, **ML, SP, SM, SM-SC, GP-GM Y GM**, y la zona de la laguna de oxidación están constituidos por, arcillas y arenas arcillosas de baja plasticidad, clasificadas como suelos **CL** y **SC**. Hasta la profundidad estudiada no se detectó la presencia de nivel freática.

### 3.2. Levantamiento topográfico

**Tabla 6:** Cotas y pendientes máximas y mínimas de buzones, aguas arriba y abajo en los tres sectores de Nuevo Mocupe.

NOMBRE SECTOR	Nº	AGUAS ARRIBA			BUZON			AGUAS ABAJO			LONGITUD	S
		COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	TRAMO (mts.)	TRAMO DE	DE	
URBANIZACION	8	13.154	11.855	1.30	2	12.874	11.644	1.23	63.00		3.35	
	8	13.154	11.855	1.30	9	12.064	10.504	1.56	31.20		43.30	
	4	13.519	11.671	1.85	11	13.434	11.464	1.97	63.00		3.29	
	11	13.434	11.464	1.97	12	11.614	10.214	1.40	31.20		40.06	
	21	11.099	9.429	1.67	20	11.155	9.325	1.83	30.80		3.38	
	5	12.784	10.975	1.81	29	12.616	10.766	1.85	62.00		3.37	
	29	12.616	10.766	1.85	30	12.449	10.659	1.79	31.60		3.39	
	34	10.840	9.256	1.58	33	10.700	9.150	1.55	31.20		3.40	
	33	10.700	9.150	1.55	35	11.234	8.944	2.29	62.60		3.29	
	40	9.949	7.921	2.03	41	9.794	7.814	1.98	31.15		3.43	
	42	9.839	7.765	2.07	46	9.349	7.559	1.79	62.15		3.31	
	MOCUPE ANTIGUO	7	53.809	52.539	1.27	8	53.237	50.747	2.49	78.94		22.70
12		52.575	51.195	1.38	11	52.000	49.950	2.05	54.97		22.65	
33		60.000	58.800	1.20	32	58.000	56.800	1.20	80.00		25.00	
29		55.000	53.800	1.20	28	52.787	51.587	1.20	80.00		27.66	
28		52.787	51.587	1.20	27	53.410	51.390	2.02	80.00		2.46	
27		53.410	51.390	2.02	26	52.500	51.190	1.31	80.00		2.50	
26		52.500	51.190	1.31	25	52.750	50.990	1.76	80.00		2.50	
82		53.421	51.391	2.03	45	53.249	51.219	2.03	70.98		2.42	
45		53.249	51.219	2.03	44	53.000	51.040	1.96	70.98		2.52	
44		53.000	51.040	1.96	25	52.750	50.860	1.89	74.49		2.42	
23	52.000	49.380	2.62	24	54.500	49.180	5.32	80.00		2.50		
MOCUPE NUEVO A EMISOR 1	B89	51.500	47.360	4.14	B94	50.197	47.147	3.05	88.39		2.41	
	B94	50.197	47.147	3.05	B95	48.750	46.930	1.82	87.27		2.49	
	B96	50.250	49.050	1.20	B97	49.200	48.000	1.20	32.58		32.23	
	B62	52.582	51.355	1.23	B100	49.750	48.550	1.20	57.52		48.77	
MOCUPE NUEVO A EMISOR 2	B82	59.000	57.800	1.20	B1	57.500	54.910	2.59	59.43		48.63	
	B11	57.000	54.470	2.53	B12	55.206	52.706	2.50	48.80		36.15	
	B6	54.600	53.230	1.37	B15	54.355	52.225	2.13	33.50		30.00	
	B16	54.745	52.945	1.80	B17	52.117	50.892	2.10	58.70		34.97	
	B61	52.989	51.189	1.80	B62	52.582	49.722	2.86	47.40		30.95	
	B67	52.548	51.008	1.54	B68	52.616	48.936	3.68	48.40		42.81	
	B75	51.940	48.590	3.35	B74	51.884	48.464	3.42	49.30		2.56	
	B74	51.884	48.464	3.42	B73	51.127	48.317	2.81	58.30		2.52	

**Fuente:** Levantamiento topográfico de proyecto “Mejoramiento integral de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nuevo Mocupe”.

De la tabla 6 se observa que la localidad se ha dividido en 3 sectores, donde el valor de la pendiente en el sector urbanización es mínimo en el tramo 4 – 11 (3.29 ‰) y el máximo en el tramo 8 - 9 (43.30 ‰), a su vez en el sector Mocupe antiguo es mínimo en el tramo B2 – 45 (2.42 ‰) y el máximo es en el tramo 29 - 28 (27.66 ‰), así mismo en el sector Mocupe Nuevo es mínimo en el tramo B89 – B94 (2.41 ‰) y el máximo es en el tramo B62 – B100 (48.77 ‰).

### 3.3. Diseño de redes de alcantarillado

**Tabla 7:** Parámetros para diseño de sistema redes

DESCRIPCION	VALOR	DIMENSION
Cantidad de viviendas	1607	lotes
Densidad	4	hab
Población	6428	hab
Tasa de crecimiento	1.5	%
Periodo de diseño	20	años
Poblacion futura	8658	hab
Dotación	220	l/hab/día
Caudal promedio	22.046	l/s
Coeficiente de variación horaria	2	
Caudal maximo horario	44.092	l/s
Caudal de diseño	44.092	l/s

**Fuente:** Propia.

De la tabla 7 se observa que asumiendo valores de acuerdo a lo establecido en la *norma OS.100 del reglamento nacional de edificaciones y estudios de INEI* el caudal de diseño o caudal de agua potable consumida es 44.092 l/s.



**Tabla 8:** Caudales para el sistema de alcantarillado.

SECTOR	Nº	LOTES TIPO	Q (l/s)	Longitud (m)	Qi 0.5 l/s*km	Qf (l/s)	TOTAL
		Caudal de diseño	44.092				
		Caudal de contribución de alcantarillado	35.274				
URBANIZACION	288	HABILITADAS	6.322	3,292.30	1.646	7.968	
	665		14.597				
		FLUJOS					
MOCUPE ANTIGUO	223	PROYECTADAS	F1 4.895				
	28	PROYECTADAS	F2 0.615				
	8	PROYECTADAS	F3 0.176				
	65	PROYECTADAS	F4 1.427				
	341	HABILITADAS	7.485	3,232.75	1.616	9.101	24.182
	654		14.355				
		FLUJOS					
	121	A EMISOR 1	2.660				
	46	PROYECTADAS	F5 1.011				
	75	HABILITADAS	1.649	1,043.50	0.522	2.171	27.364
MOCUPE NUEVO							
		FLUJOS					
	533	A EMISOR 2	11.700				
	162	PROYECTADAS	F6 3.560				
	40	PROYECTADAS	F7 0.880				
	331	HABILITADAS	7.270	5,623.77	2.812	10.08	
TOTAL DE VIVIENDAS	1607						

**Fuente:** Propia.

De la tabla 8 se observa que los sectores, urbanización tiene 288, el sector Mocupe Antiguo 341 y Mocupe Nuevo 406 viviendas habilitadas, haciendo un total de 1035 viviendas habilitadas, también se observa que el caudal de diseño de acuerdo a lo establecido en la *norma OS.070* es el valor del caudal máximo horario (44.092 l/s), y que el caudal de contribución de alcantarillado de acuerdo a la norma OS.100 se considera el 80% del caudal de agua potable consumida o caudal de diseño.

**Tabla 9:** Diámetros, velocidades y tensión tractiva para tramos con valores de pendiente mínimas.

SECTOR	TRAMO		S ‰	Ø Pulg	Qp l/s	Vp m/s	t (Pa)
	Buzón Nº	Buzón Nº					
URBANIZACION	8	2	3.35	8	19.8	0.61	1.20
	4	11	3.29	8	19.61	0.60	1.18
	21	20	3.38	8	19.88	0.61	1.21
	5	29	3.37	8	19.87	0.61	1.21
	29	30	3.39	8	19.91	0.61	1.21
	34	33	3.40	8	19.94	0.61	1.22
	33	35	3.29	8	19.63	0.61	1.18
	40	41	3.43	8	20.05	0.62	1.23
	42	46	3.31	8	19.7	0.61	1.19
MOCUPE ANTIGUO	28	27	2.46	10	30.78	0.61	2.02
	27	26	2.50	10	31.02	0.61	2.06
	26	25	2.50	10	31.02	0.61	2.12
	B2	45	2.42	10	30.54	0.60	2.17
	45	44	2.52	10	31.15	0.61	2.26
	44	25	2.42	10	30.50	0.60	2.71
MOCUPE NUEVO A EMISOR 1	23	24	2.50	10	31.02	0.61	1.68
	B89	B94	2.41	10	30.45	0.60	4.14
MOCUPE NUEVO A EMISOR 2	B94	B95	2.49	10	30.93	0.61	4.28
	B75	B74	2.56	10	31.36	0.62	1.15
	B74	B73	2.52	10	31.15	0.61	1.38

**Fuente:** Propia.

De la tabla 9 se observa que, para valores de pendiente mínimas, la velocidad es mayor o igual a la mínima permisible (0.60 m/s), así mismo realizando la verificación por criterio de tensión tractiva los valores cumplen con ser mayores a 1,0 Pa, como lo establece la *norma OS.070*.

**Tabla 10:** Red del emisor 1 y red del emisor 2

NOMBRE	BUZON				LONGITUD (m)	GASTO				
	AGUAS ARRIBA		AGUAS ABAJO			DISEÑO	S	Ø	Qp	Vp
	Nº	H buzón (m)	Nº	H buzón (m)	q l/s	°/oo	Pulg.	l/s	m/s	
EMISOR 1	B95	1.82	BE1	2.22	59.41	29.555	2.52	10	31.172	0.62
	BE1	2.22	BE2	2.97	100.00	33.242	2.50	10	31.018	0.61
	BE2	2.97	BE3	3.22	100.00	36.929	2.50	10	31.018	0.61
	BE3	3.22	BE4	3.97	100.00	40.616	2.50	10	31.018	0.61
	BE4	3.97	BE5	2.22	100.00	44.303	2.50	10	31.018	0.61
	BE5	2.22	BE6	2.47	100.00	65.195	2.50	10	31.018	0.61
	BE6	2.47	BE7	1.50	100.00	68.882	3.10	10	34.541	0.68
EMISOR 2	BE7	1.28	BE8	0.80	82.72	71.932	6.29	10	49.187	0.97
	B72	3.35	BE78	2.60	79.40	11.161	7.53	10	53.838	1.06
	BE78	2.60	BE79	2.20	79.40	13.119	8.19	10	56.130	1.11
	BE79	2.20	BE5	2.22	38.63	17.204	26.41	10	100.808	1.99

**Fuente:** Propia.

De la tabla 10 se observa que, la altura del ultimo buzón (BE8) y por ende la altura de la estructura de entrada a la laguna es 0.80, también se observa que el diámetro de la tubería de PVC de los emisores 1 y 2 es 10 pulgadas (250mm) y el caudal final o de ingreso es 71.932 l/s.

### 3.4. Diseño de laguna de estabilización

**Tabla 11:** Resultados del calculo

	LAGUNA FACULTATIVA:		PRIMARIA		SECUNDARIA	
	Valor	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Unidad
Carga organica superficial maxima de la laguna (COSMLF)	275.63	kg DBO/Ha.día	275.63	kg DBO/Ha.día	275.63	kg DBO/Ha.día
Periodo de retención en la laguna (TretLF)	15	días			7.0	días
Volumen total de acumulación de lodos (Vol Lod total)	2077.92	m3			1298.7	m3
Carga organica superficial de la laguna (COSLF)	284.09	kg DBO/Ha.día			119.77	kg DBO/Ha.día
Eficiencia de la laguna (EficLF)	80.33	%			81.14	0.00
Demanda bioquímica de oxígeno del efluente(DBOEF)	55.89	mg DBO/l			10.54	mg DBO/l
Carga organica del efluente (COEF)	85.17	kg DBO/día			16.06	kg DBO/día
Remocion de coliformes fecales	1.62E+06	NMP/100ml			6.04E+04	NMP/100ml
Eficiencia de remocion de coliformes fecales (EfcF)	98.22	%			96.26	%

**Fuente:** Propia.

De la tabla 11 se observa que, produce una eficiencia de remoción de coliformes fecales de 98.22% la laguna primaria y 96.26 % la laguna secundaria.

### **3.5. Discusión de resultados**

El objetivo planteado es el diseño del nuevo sistema de alcantarillado para mejorar los servicios de saneamiento en Nuevo Mocupe, este origina La variable diseño del sistema de alcantarillado esta se determina en tres dimensiones: estudios previos, normas y reglamentos y diseño alcantarillado.

Para desarrollar las dimensiones se realizaron técnicas como, trabajo de campo, toma de muestras, ensayos de laboratorio, análisis documental y aplicación de fórmulas, obteniendo datos que fueron analizados y procesados en excel, para luego mostrar los resultados en tablas, del procesamiento de datos se observó que, la topografía de la localidad permite el diseño del sistema de alcantarillado por gravedad, con instalación de tuberías de PVC de 8" para las redes colectoras y 10" para los emisores, a pesar de tener en algunos tramos de las redes y emisores, pendientes de valores mínimos estas cumplen con los criterios de velocidad mínima permisible (0.60 m/s) y tensión tractiva mínima (1Pa). Además, debido al volumen del caudal final (71.932 l/s.) y con la finalidad de lograr las condiciones óptimas de tratamiento de las aguas residuales se plantea una planta de tratamiento que consta de dos lagunas de estabilización facultativa ambas con un área total de 3.76 Ha y eficiencia de remoción de coliformes fecales de 98.22% la laguna primaria y 96.26 % la laguna secundaria.

La variable dependiente mejorar los servicios de saneamiento se determinó con una dimensión: verificación y comparación de resultados.

Para desarrollar esta dimensión se realizaron técnicas como observación y análisis de resultados, se observó que en la actualidad la localidad de Nuevo Mocupe se divide en 3 sectores, el sector Mocupe antiguo (con 341 lotes habilitados) no cuenta con sistema de alcantarillado y los sectores urbanización (con 288 lotes habilitados) y Mocupe Nuevo (con 406 lotes habilitados) tiene cada uno un sistema de alcantarillado por separado formado por red colectora, emisor y planta de tratamiento, pero ambos

sistemas están en mal estado, colapsados, abandonados y obsoletos. Esto también se vio reflejado cuando se ingresaron los datos del levantamiento topográfico de las redes colectoras existentes a la hoja de cálculo hidráulico (programa excel), donde se verificó que para los nuevos caudales algunos tramos presentaban fallas hidráulicas como que la pendiente, tensión y la velocidad mínima no cumplen lo establecido en la norma OS.070, del mismo modo se verificó que la longitud de tubería de los tramos y cantidad de buzones si cumplen con lo establecido en la norma OS.0702. Así mismo comparando los *resultados de análisis físico-químico y microbiológicos de las lagunas de estabilización proyecto Mocupe Nuevo (proyecto existente)*, se verificó el mal funcionamiento y tratamiento de las aguas residuales.

Los resultados del presente estudio de investigación tienen relación con los siguientes trabajos de la referencia: (Yee, 2018), plantea en su proyecto dotar de un sistema de red de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales al pueblo de Mulegé – baja california - México, dado que sólo el 6% de la población tiene el servicio y la red colectora existente es obsoleta. El objetivo es brindar a la población una infraestructura sanitaria adecuada que permita la recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales.

Así mismo (León et al., 2017), plantea en el Municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador, diseñar un sistema de alcantarillado sanitario por gravedad para el 70% de la población urbana y la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales donde tiene en cuenta que su norma permite como concentración máximo de DBO 60mg/l.

Del mismo modo (Villanueva, 2018), en su estudio plantea en el Pueblo Nuevo de Conta, Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Departamento de Lima, la instalación de un sistema de alcantarillado por gravedad derivando las aguas residuales de las redes colectoras hacia un emisor el cual evacua hacia una la planta de tratamiento que está formada por lagunas facultativas.

También (Cerquín, 2013), en su investigación evaluó la red de alcantarillado existente del jirón La Cantuta - Cajamarca, donde midió la profundidad de los buzones, tirante de agua por tramos y realizó el levantamiento topográfico de las infraestructuras sanitarias existentes, determinando que las redes de alcantarillado presentaban fallas hidráulicas incumpliendo lo establecido en la norma OS.070. Esta investigación determinó que debe existir un mantenimiento permanente en las redes.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

- Se diseñó el nuevo sistema de alcantarillado de la localidad de Nuevo Mocupe, mejorando la cobertura al 100% de las familias existentes, optimizando los servicios de saneamiento y por ende las condiciones de vida y salud de la población, así como también la demanda para una proyección aritmética y cubrir a más familias en 20 años más.
- Se desarrolló el estudio de mecánica de suelos, donde resultó que los suelos no son agresivos, en las zonas de las redes de alcantarillado los suelos son, limos y arenas finas, arenas no plásticas, arenas limosas y limo-arcillosas y gravas limosas, en la zona de las lagunas de oxidación son, arcillas y arenas arcillosas de baja plasticidad, y que a la profundidad de 2 m no hay napa freática. Así mismo, el levantamiento topográfico de las zonas donde existen y se proyectaron redes de alcantarillado, emisores y planta de tratamiento, las pendientes naturales del terreno se adecuan para el diseño del alcantarillado netamente por gravedad. Del mismo modo el INEI (2015) proporciona que la tasa de crecimiento de la población es 1.5 % para Lambayeque.
- Se aplicaron normas nacionales estas son: *Norma OS.070 – redes aguas residuales, norma OS.090 – plantas de tratamiento de aguas residuales y norma OS.100 – consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitarias*, del *reglamento nacional de edificaciones*, entre otras

publicadas por INACAL (Instituto Nacional de Calidad) y normas internacionales como: ASTM – D-2216, ASTM – D-422, ASTM – D-423, ASTM – D-424, ASTM – D-5084, ASTM – D-425, entre otras.

- Se definió el diseño del nuevo sistema de alcantarillado, realizando el cálculo hidráulico mediante análisis de resultados de los estudios previos, aplicación de fórmulas y con ayuda del programa excel, para las redes de alcantarillado y emisores que funcionan por gravedad se cumplió la condición de auto limpieza (evitar sedimentación de arenas u otros elementos que generen obstrucciones en las tuberías), para lograr este funcionamiento se ajustaron en algunos tramos la altura de los buzones y diámetro de tubería, esto para cumplir con la pendiente óptima y parámetros de diseño establecidos en las normas, del mismo modo para la planta de tratamiento se logró como resultado altos niveles de eficiencia de remoción coliformes fecales.
- De la verificación y comparación de resultados se concluye sustituir los sistemas de alcantarillado existentes ya que están obsoletos, presentan fallas hidráulicas y no cumplen los parámetros establecido en las normas vigentes, e implementar el nuevo diseño de sistema de alcantarillado que plantea, la construcción de 251 buzones que tienen entre 1.20 m a 5.00 m de altura, la instalación de tuberías de PVC de diámetro 8" y 10" con un total de longitud 11844.75 ml y 1347.57 ml respectivamente para las redes colectoras, la instalación de 939.55 ml de tubería de PVC de 10" para los emisores y una planta de tratamiento de aguas residuales que consta de dos lagunas de estabilización facultativa en una área total de 3.76 Ha.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Se recomienda efectuar de forma permanente su operación y mantenimiento de los componentes y partes de este sistema de alcantarillado, con la finalidad de conservar en buen estado y evitar malas prácticas que ocasionen daños en el sistema, y dado que es un sistema

que funciona por gravedad el costo de mantenimiento es bajo y su construcción es simple.

- Se recomienda para complementar este estudio plantear el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Nuevo Mocupe.
- Se recomienda para estudios posteriores el uso de un programa de diseño de redes colectoras (sewercad).



## REFERENCIAS

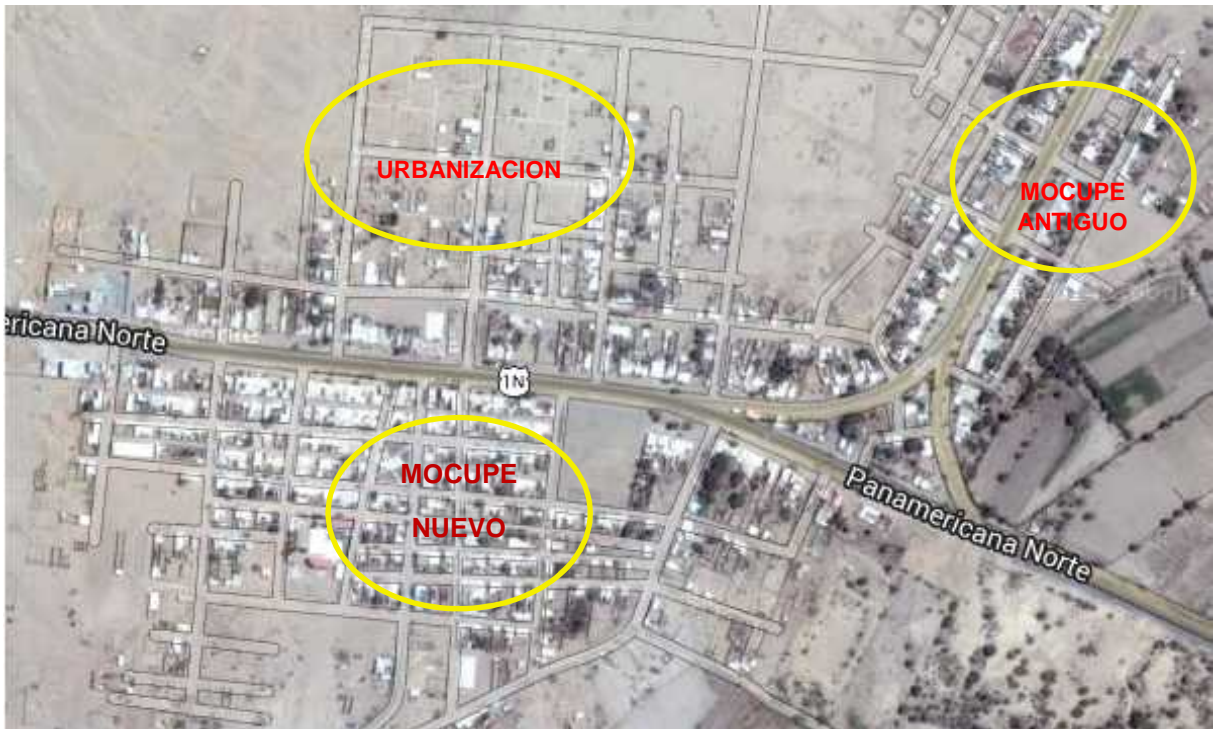
- Alfaro Melgar, J., Carranza Cisneros, J., & Gonzalez Reyes, I. (2012). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del municipio de San Isidro, departamento de Cabañas*. 435 pp.  
[http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1698/1/DISEÑO\\_DEL\\_SISTEMA\\_DE\\_ALCANTARILLADO\\_SANITARIO,\\_AGUAS\\_LLUVIAS\\_Y\\_PLANTA\\_DE\\_TRATAMIENTO\\_DE\\_AGUAS\\_RE.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1698/1/DISEÑO_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITARIO,_AGUAS_LLUVIAS_Y_PLANTA_DE_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RE.pdf)
- Belmont. (1979). *INFORME BELMONT: Principios éticos y normas para el desarrollo de las investigaciones que involucran a seres humanos*. 4(3), 11.  
<https://doi.org/10.20453/rmh.v4i3.424>
- Cerquín, R. (2013). Evaluación de la red de alcantarillado sanitario del Jirón la Cantuta en la ciudad de Cajamarca. *Tesis*, 82.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- GEOLEF, L. D. S. Y. C. E. (2018). *Estudio De Suelos Y Geotecnia Con Fines De Cimentacion, Con Fines De Excavacion Y Test De Percolacion*. 154.
- GEOMÁTICA, G. M. (2017). *LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE UNA RED DE ALCANTARILLADO*. <https://www.globalmediterranea.es/levantamiento-topografico-una-red-alcantarillado/>
- GRL-GEVS. (2018). PLAN REGIONAL DE SANEAMIENTO LAMBAYEQUE 2018-2021-CERRANDO BRECHAS DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO. *GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE-GERENCIA EJECUTIVA DE VIVIENDA Y SANEAMIENTO*, 15(4), 109.  
<https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2457491>
- INEI. (2019). Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico. *Erik Romero Condor Jose Garcia Zanabria, Anibal Sánchez Aguilar, Nancy Hidalgo Calle, Cirila Gutierrez Espino, Doris Mendoza Oyola, Cesar Zambrano Duran*, 1, 68.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf)
- Larios et al. (2015). LAS AGUAS RESIDUALES Y SUS CONSECUENCIAS EN EL PERU. *Revista de La Facultad de Ingeniería de La USIL*, 2(1991), 25.
- León et al. (2017). Diseño De Red De Alcantarillado Sanitario Y Planta De Tratamiento Del Municipio De Turín, Departamento De Ahuachapán, El

- Salvador. *Tesis*, 357.
- Lockwood, H. (2002). Mecanismos de apoyo institucional para los sistemas rurales de agua potable y saneamiento manejados por las comunidades en América Latina. *Environmental Health Project*, 93.  
[http://www.ehproject.org/PDF/Strategic\\_papers/EHP\\_SR-6SPANISH.pdf](http://www.ehproject.org/PDF/Strategic_papers/EHP_SR-6SPANISH.pdf)
- López, R. (1995). *elementos de diseño para acueductos y alcantarillado* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- MDCHI. (2013). Instalación Red de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales de Comunidades de la Microcuenca Piuray , Distrito Chinchero , Región Cusco. *Municipalidad Distrital de Chincheros*, 238.
- Molinos et al. (2012). ESTADO ACTUAL Y EVOLUCIÓN DEL SANEAMIENTO Y LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL. *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 32(1), 89. <https://doi.org/10.5209/rev-AGUC.2012.v32.n1.39309>
- Oblitas, L. (2014). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito*. 1, 73. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Olivari et al. (2015). Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque. In *Universidad Ricardo Palma*.  
[http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari\\_op-castro\\_r.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf)
- OMS. (2017). Agua, Saneamiento y Salud. *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/)
- OMS. (2019). SANEAMIENTO. *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>
- OPS. (2005). Guías Para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado. *ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD - CEPI*, 73.  
<https://doi.org/OPS/CEPIS/05.169>
- OPS. (2006). Alternativas Tecnológicas En Agua Y. *ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD*, 75. <file:///E:/Desktop/Downloads/423.pdf>
- OS.070. (2006). OS.070 redes de aguas residuales. *REGLAMENTONACIONAL DE EDIFICACIONES*, 14.

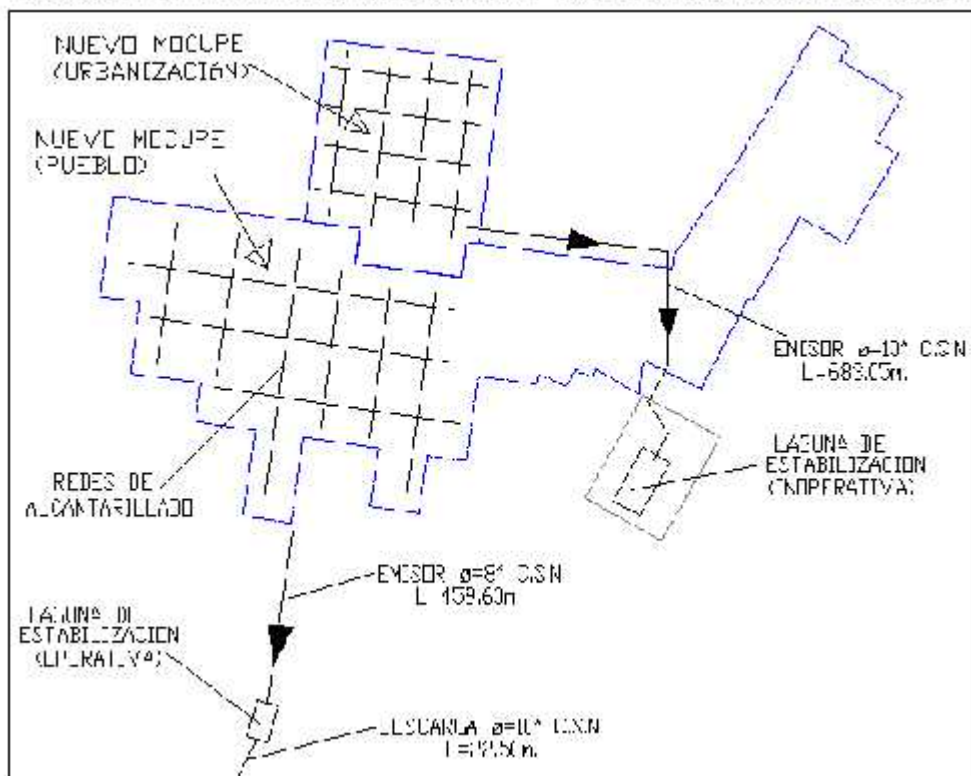
- <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=188%0A>
- OS.100. (2006). CONSIDERACIONES BASICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA. *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*, 3.
- Rodríguez, M. C. (2012). *ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO DEL SECTOR CÉNTRICO DE LA PARROQUIA DE ASCÁZUBI*. 7.
- SUNASS. (2005a). *EVOLUCION DE LOS INDICADORES DE GESTION DE LAS EPS. 2005*, 4.  
[https://web.archive.org/web/20070928010402/http://www.sunass.gob.pe/doc/indicadores/2005/evolucion\\_indicadores\\_9705.pdf](https://web.archive.org/web/20070928010402/http://www.sunass.gob.pe/doc/indicadores/2005/evolucion_indicadores_9705.pdf)
- SUNASS. (2005b). *SISTEMA DE INDICADORES DE GESTION-INDICE DE TRTATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS 2005*. 6.  
[https://web.archive.org/web/20070928010307/http://www.sunass.gob.pe/doc/indicadores/2005/graficos\\_promedio1.pdf](https://web.archive.org/web/20070928010307/http://www.sunass.gob.pe/doc/indicadores/2005/graficos_promedio1.pdf)
- Villanueva, F. (2018). *SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL- CAÑETE*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL.
- Yee, C. (2018). *MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN H. MULEGE, MUNICIPIO DE MULEGE, BAJA CALIFORNIA SUR*. 61.

**ANEXOS**

## IMAGEN SATELITAL DE ÁREA DE ESTUDIO



### ESQUEMA ACTUAL DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE NUEVO MOCUPE



**PANEL FOTOGRAFICO**



Vista de avenida panamericana



Vista de avenida panamericana



Vista área de laguna existente zona urbanización



Vista estructura de ingreso a laguna existente zona urbanización

## CUADRO DE DOTACIONES Y CAUDALES - 1

SECTOR	LOTES	SECTORIZACION			DEMANDA MAXIMA			DEMANDA DE DISEÑO	
		HABILITADOS	SIN HABILITAR	TOTAL	Diseño Qdi	Demanda Qde	Qdis > Qde	PARA HABILITACION ACTUAL CAUDAL ACTUAL	CAUDAL FUTURO
URBANIZACION	SECTOR	288	0	288	7.902	3.813	ok!	0.000	7.902
	N'	0	71	71	1.948	0.940	ok!		
	M'	0	46	46	1.262	0.609	ok!	0.000	5.680
	L'	0	42	42	1.152	0.556	ok!		
	K'	0	48	48	1.317	0.636	ok!		
	J'	0	21	21	0.576	0.278	ok!		
	I'	0	14	14	0.384	0.185	ok!	0.000	1.783
	H'	0	18	18	0.494	0.238	ok!		
	Q	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	G'	0	8	8	0.220	0.106	ok!		
	F'	0	16	16	0.439	0.212	ok!	0.000	1.427
	E'	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	D'	0	16	16	0.439	0.212	ok!		
	C'	18	0	18	0.494	0.238	ok!		
	B'	18	0	18	0.494	0.238	ok!	2.305	0.000
	A'	18	0	18	0.494	0.238	ok!		
	R	30	0	30	0.823	0.397	ok!		
MOCUPE ANTIGUO	Y	1	0	1	0.027	0.013	ok!		
	X	10	0	10	0.274	0.132	ok!	0.878	0.000
	W	21	0	21	0.576	0.278	ok!		
	V	10	0	10	0.274	0.132	ok!	0.604	0.000
	U	12	0	12	0.329	0.159	ok!		
	T	11	0	11	0.302	0.146	ok!	0.768	0.000
	S	17	0	17	0.466	0.225	ok!		
	P	39	0	39	1.070	0.516	ok!	1.317	0.000
	O	9	0	9	0.247	0.119	ok!		
	N	27	0	27	0.741	0.358	ok!	1.125	0.000
	M	14	0	14	0.384	0.185	ok!		
	K3	11	0	11	0.302	0.146	ok!	0.878	0.000
	K2	21	0	21	0.576	0.278	ok!		
	K1	7	0	7	0.192	0.093	ok!	0.192	0.000
	K4	14	0	14	0.384	0.185	ok!	0.384	0.000
	L	18	0	18	0.494	0.238	ok!	0.494	0.000
	M	9	0	9	0.247	0.119	ok!	0.247	0.000
	P'	6	0	6	0.165	0.079	ok!	0.165	0.000
	<b>18.246</b>	<b>341</b>	<b>324</b>	<b>665</b>	<b>18.246</b>			<b>9.356</b>	<b>8.890</b>



## CUADRO DE DOTACIONES Y CAUDALES - 2

SECTOR	LOTES	SECTORIZACION			DEMANDA MAXIMA			DEMANDA DE DISEÑO	
		N° Lote		TOTAL	Dotación (lts)			PARA HABILITACION ACTUAL	CAUDAL FUTURO
		HABILITADOS	SIN HABILITAR		Diseño Qdi	Demanda Qde	Qdis > Qde	CAUDAL ACTUAL	
	A1	3	0	3	0.082	0.040	ok!		
	A2	8	0	8	0.219	0.106	ok!		
	B	3	1	4	0.110	0.053	ok!		
	B1	10	0	10	0.274	0.132	ok!	1.235	0.000
	C	1	5	6	0.165	0.079	ok!		
	C1	12	0	12	0.329	0.159	ok!		
	D	2	0	2	0.055	0.026	ok!		
	A3	13	0	13	0.357	0.172	ok!		
	A4	12	0	12	0.329	0.159	ok!		
	B2	11	0	11	0.302	0.146	ok!		
	B3	13	0	13	0.357	0.172	ok!		
	C2	9	0	9	0.247	0.119	ok!	2.908	0.000
	C3	10	0	10	0.274	0.132	ok!		
	D1	7	0	7	0.192	0.093	ok!		
	D2	11	0	11	0.302	0.146	ok!		
	E1	10	0	10	0.274	0.132	ok!		
	E2	10	0	10	0.274	0.132	ok!		
	F1	9	0	9	0.247	0.119	ok!	0.658	0.000
	H1	15	0	15	0.412	0.199	ok!		
	F2	1	0	1	0.027	0.013	ok!	0.027	0.000
	E	0	30	30	0.823	0.397	ok!	0.000	1.152
	H	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	I1	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	I2	0	18	18	0.494	0.238	ok!		
	J1	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	J2	0	12	12	0.329	0.159	ok!	0.000	3.128
	J3	0	18	18	0.494	0.238	ok!		
	K1	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	K2	0	12	12	0.329	0.159	ok!		
	K3	0	18	18	0.494	0.238	ok!		
	I3	0	14	14	0.384	0.185	ok!		
	I4	0	18	18	0.494	0.238	ok!	0.000	1.097
	K4	0	8	8	0.219	0.106	ok!		
	F3	6	0	6	0.165	0.079	ok!		
	F4	3	0	3	0.082	0.040	ok!		
	F5	6	0	6	0.165	0.079	ok!		
	G1	6	0	6	0.165	0.079	ok!		
	G2	4	0	4	0.110	0.053	ok!	1.729	0.000
	G3	9	0	9	0.247	0.119	ok!		
	H2	6	0	6	0.165	0.079	ok!		
	H3	4	0	4	0.110	0.053	ok!		
	H4	12	0	12	0.329	0.159	ok!		
	I5	7	0	7	0.192	0.093	ok!		
	A5	4	0	4	0.110	0.053	ok!		
	A6	6	0	6	0.165	0.079	ok!		
	A7	14	0	14	0.384	0.185	ok!		
	B4	4	0	4	0.110	0.053	ok!		
	B5	5	0	5	0.137	0.066	ok!		
	B6	14	0	14	0.384	0.185	ok!		
	C4	1	0	1	0.027	0.013	ok!	2.634	0.000
	C5	5	0	5	0.137	0.066	ok!		
	C6	12	0	12	0.329	0.159	ok!		
	D3	4	0	4	0.110	0.053	ok!		
	D4	10	0	10	0.274	0.132	ok!		
	E3	5	0	5	0.137	0.066	ok!		
	E4	4	0	4	0.110	0.053	ok!		
	E5	8	0	8	0.219	0.106	ok!		
	B7	10	0	10	0.274	0.132	ok!		
	E6	2	0	2	0.055	0.026	ok!		
	F6	11	0	11	0.302	0.146	ok!	1.482	0.000
	G4	11	0	11	0.302	0.146	ok!		
	H5	20	0	20	0.549	0.265	ok!		
	B8	16	0	16	0.439	0.212	ok!		
	E7	7	19	26	0.713	0.344	ok!	1.152	0.000
	H6	0	27	27	0.741	0.358	ok!	0.000	0.741
	<b>17.944</b>	<b>406</b>	<b>248</b>	<b>654</b>	<b>17.944</b>			<b>11.826</b>	<b>6.119</b>

### RESUMEN DE DOTACIONES Y CAUDALES

SECTOR	LOTES		TOTAL	Qd
	BILITADO	YECTAD		
URBANIZACION	288	0	288	7.902
MOCUPE ANTIGUO	341	324	665	18.246
NUEVO MOCUPE	406	248	654	17.944
<b>TOTAL</b>	<b>1035</b>	<b>572</b>	<b>1607</b>	<b>44.092</b>

**CALCULO HIDRAULICO DE COLECTORES - EXISTENTE**

SECTOR: URBANIZACION      tribución Sector = 7,968 lts/seg.      Longitud = 3,292.30 mts.      Rug. Mannig (n) = 0.013      0.6 < Vp < 3.0       $\Sigma$ min = 1 Pa  
 NUEVO MOCUPE      tribución Sector = 10,082 lts/seg.      Longitud = 5,126.70 mts.

NOMBRE SECTOR	Nº	BIUZON			LONGITUD (mts.)	CAUDAL (lts.)		GASTO DISEÑO q lts.	S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Cr/Cp	fv Vr/Vp	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	P (Pa)	fd Dr/Dp	P (Pa)	Vp m/s				
		AGUAS ARRIBA COTA TAPA	AGUAS ARRIBA COTA FONDO	Hbuzón (m)		AGUAS ABAJO COTA TAPA	AGUAS ABAJO COTA FONDO															Hbuzón (m)	AGUAS ARRIBA TRAMO	AGUAS ABAJO TRAMO	
1	58.901	57.071	1.83	2	57.408	56.248	1.23	62.70	0.000	0.152	0.152	1.500	13.13	8	39.20	1.21	0.04	0.41	0.13	0.50	0.03	3.40	OK	OK	OK
1	58.901	57.071	1.830	3	58.469	57.044	1.43	50.00	0.000	0.121	0.121	1.500	0.54	8	7.95	0.25	0.19	0.41	0.13	0.10	0.03	0.14	OK	NO	NO
8	57.468	56.078	1.39	2	57.408	56.248	1.23	63.00	0.000	0.152	0.152	1.500	-2.70	8	#NUM	#NUM	#NUM	0.55	0.18	#NUM	0.04	-0.97	OK	NO	#NUM
8	57.468	56.078	1.39	9	58.585	55.025	1.56	31.20	0.000	0.076	0.076	1.500	33.75	8	62.86	1.94	0.02	0.30	0.08	0.58	0.02	5.38	OK	OK	OK
9	56.585	55.025	1.56	10	55.707	54.337	1.37	61.70	0.076	0.149	0.225	1.500	11.15	8	36.13	1.11	0.04	0.45	0.15	0.50	0.03	3.33	OK	OK	OK
8	57.468	56.078	1.39	11	57.967	56.027	1.94	31.50	0.000	0.076	0.076	1.500	1.62	8	13.77	0.42	0.11	0.41	0.13	0.17	0.03	0.42	OK	NO	NO
4	58.048	56.138	1.91	11	57.967	56.027	1.94	63.00	0.000	0.152	0.152	1.500	1.76	8	14.36	0.44	0.10	0.55	0.18	0.24	0.04	0.63	OK	NO	NO
11	57.967	56.027	1.94	12	56.131	54.731	1.40	31.20	0.229	0.076	0.304	1.500	41.54	8	69.73	2.15	0.02	0.30	0.08	0.85	0.02	6.62	OK	OK	OK
9	56.585	55.025	1.56	12	56.131	54.731	1.40	31.50	0.000	0.076	0.076	1.500	9.33	8	33.06	1.02	0.05	0.45	0.15	0.46	0.03	2.79	OK	OK	OK
12	56.131	54.731	1.40	7	55.099	53.899	1.20	63.10	0.380	0.153	0.533	1.500	13.19	8	39.29	1.21	0.04	0.41	0.13	0.50	0.03	3.42	OK	OK	OK
7	55.099	53.899	1.20	13	54.478	53.158	1.32	61.30	1.137	0.148	1.286	1.500	12.09	8	37.62	1.16	0.04	0.41	0.13	0.48	0.03	3.13	OK	OK	OK
2	57.408	56.248	1.16	14	57.059	55.999	1.06	31.00	0.304	0.075	0.379	1.500	20.94	8	49.51	1.53	0.03	0.31	0.10	0.47	0.02	4.17	OK	OK	OK
14	57.059	55.999	1.06	15	56.712	55.012	1.70	61.70	0.379	0.149	0.529	1.500	9.51	8	33.37	1.03	0.04	0.41	0.13	0.42	0.03	2.47	OK	OK	OK
15	56.712	55.012	1.70	16	56.462	54.402	2.06	60.90	0.529	0.147	0.676	1.500	10.02	8	34.24	1.06	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.60	OK	OK	OK
15	56.712	55.012	1.70	10	55.707	54.337	1.37	62.70	0.000	0.152	0.152	1.500	10.77	8	35.50	1.09	0.04	0.45	0.15	0.49	0.03	3.22	OK	OK	OK
10	55.707	54.337	1.37	17	55.356	53.967	1.39	31.20	0.377	0.076	0.452	1.500	11.86	8	37.26	1.15	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.07	OK	OK	OK
17	55.356	53.967	1.39	13	54.478	53.158	1.32	63.60	0.452	0.154	0.806	1.500	12.72	8	38.59	1.19	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.30	OK	OK	OK
16	56.500	55.240	1.26	19	56.332	54.612	1.72	61.50	0.000	0.149	0.149	1.500	10.21	8	34.58	1.07	0.04	0.41	0.13	0.44	0.03	2.65	OK	OK	OK
19	56.332	54.612	1.72	16	56.462	54.402	2.06	31.00	0.149	0.075	0.224	1.500	6.77	8	28.16	0.87	0.05	0.45	0.15	0.39	0.03	2.03	OK	OK	OK
16	56.462	54.402	2.06	20	55.650	53.820	1.83	62.30	0.900	0.151	1.051	1.500	9.34	8	33.07	1.02	0.05	0.45	0.13	0.46	0.03	2.42	OK	OK	OK
21	55.535	53.865	1.67	20	55.650	53.820	1.83	30.80	0.000	0.075	0.075	1.500	1.46	8	13.08	0.40	0.11	0.55	0.18	0.22	0.04	0.52	OK	NO	NO
20	55.650	53.820	1.83	22	55.400	53.580	1.82	31.20	1.125	0.076	1.201	1.500	7.69	8	30.01	0.93	0.05	0.45	0.15	0.42	0.03	2.30	OK	OK	OK
17	55.356	53.967	1.39	22	55.400	53.580	1.82	62.00	0.000	0.150	0.150	1.500	6.24	8	27.03	0.83	0.06	0.45	0.15	0.38	0.03	1.87	OK	OK	OK
22	55.400	53.580	1.82	23	55.260	53.130	2.13	30.80	1.351	0.075	1.425	1.500	14.61	8	41.36	1.28	0.04	0.41	0.13	0.52	0.03	3.79	OK	OK	OK
24	55.562	54.172	1.39	21	55.535	53.865	1.67	61.70	0.000	0.149	0.149	1.500	4.98	8	24.14	0.74	0.06	0.48	0.16	0.36	0.03	1.59	OK	OK	OK
21	55.535	53.865	1.67	23	55.260	53.130	2.13	31.20	0.149	0.076	0.225	1.500	23.56	8	52.52	1.62	0.03	0.31	0.10	0.50	0.02	4.70	OK	OK	OK
23	55.260	53.130	2.13	25	54.611	52.811	1.80	63.50	1.650	0.154	1.804	1.500	5.02	8	24.25	0.75	0.07	0.53	0.18	0.40	0.04	1.80	OK	OK	OK
18	56.500	55.240	1.26	24	55.562	54.172	1.39	62.00	0.000	0.150	0.150	1.500	17.23	8	44.91	1.38	0.03	0.41	0.13	0.57	0.03	4.46	OK	OK	OK
24	55.562	54.172	1.39	26	55.246	53.936	1.31	30.50	0.150	0.074	0.224	1.500	7.74	8	30.10	0.93	0.05	0.45	0.15	0.42	0.03	2.31	OK	OK	OK
26	55.246	53.936	1.31	27	54.719	53.459	1.26	63.00	0.224	0.152	0.376	1.500	7.57	8	29.77	0.92	0.05	0.41	0.13	0.38	0.03	1.96	OK	OK	OK
27	54.719	53.459	1.26	25	54.611	52.811	1.80	61.80	0.376	0.150	0.526	1.500	10.49	8	35.04	1.08	0.04	0.48	0.16	0.52	0.03	3.34	OK	OK	OK
25	54.611	52.811	1.80	28	54.805	52.835	1.97	31.50	2.330	0.076	2.406	2.406	-0.76	8	#NUM	#NUM	#NUM	0.59	0.22	#NUM	0.04	-0.33	OK	NO	#NUM
39	54.245	53.885	0.36	13	54.478	53.158	1.32	63.00	0.000	0.152	0.152	1.500	11.54	8	36.76	1.13	0.04	0.31	0.10	0.10	0.02	2.30	OK	NO	OK
13	54.478	53.158	1.32	28	54.805	52.835	1.97	60.80	2.044	0.147	2.191	2.191	5.31	8	24.94	0.77	0.09	0.53	0.18	0.41	0.04	1.91	OK	OK	OK
5	57.322	55.472	1.85	29	56.915	55.099	1.82	62.00	0.000	0.150	0.150	1.500	6.02	8	26.54	0.82	0.06	0.55	0.18	0.45	0.04	2.16	OK	OK	OK
29	56.915	55.099	1.82	30	56.992	55.212	1.78	31.60	0.150	0.076	0.227	1.500	-3.58	8	#NUM	#NUM	#NUM	0.55	0.18	#NUM	0.04	-1.28	OK	NO	#NUM
30	56.992	55.212	1.78	31	56.616	55.056	1.56	62.70	0.227	0.152	0.378	1.500	2.49	8	17.07	0.53	0.09	0.31	0.10	0.16	0.02	0.50	OK	NO	NO
6	55.576	54.326	1.25	32	55.727	53.877	1.85	62.80	0.000	0.152	0.152	1.500	7.15	8	28.93	0.89	0.05	0.48	0.16	0.43	0.03	2.28	OK	OK	OK
32	55.727	53.877	1.85	31	56.616	55.056	1.56	31.20	0.152	0.076	0.227	1.500	-37.79	8	#NUM	#NUM	#NUM	0.48	0.16	#NUM	0.03	-12.05	OK	NO	#NUM
31	56.616	55.056	1.56	33	55.332	53.752	1.58	31.20	0.606	0.076	0.681	1.500	41.79	8	69.95	2.16	0.02	0.48	0.16	1.04	0.03	13.33	OK	OK	OK
39	54.245	53.885	0.36	34	55.234	53.584	1.65	61.70	0.000	0.149	0.149	1.500	4.88	8	23.90	0.74	0.06	0.41	0.13	0.30	0.03	1.26	OK	OK	OK
35	55.727	53.877	1.85	34	55.234	53.584	1.65	31.20	0.000	0.076	0.076	1.500	9.39	8	33.16	1.02	0.05	0.45	0.15	0.46	0.03	2.81	OK	OK	OK
34	55.234	53.584	1.65	33	55.332	53.752	1.58	31.20	0.225	0.076	0.300	1.500	-5.38	8	#NUM	#NUM	#NUM	0.55	0.18	#NUM	0.04	-1.53	OK	NO	#NUM
33	55.332	53.752	1.58	35	55.600	53.360	2.29	62.60	0.982	0.152	1.133	1.500	6.26	8	27.08	0.83	0.06	0.55	0.18	0.46	0.04	2.25	OK	OK	OK
36	56.633	55.433	1.20	35	55.6	53.36	2.24	90.00	0.000	0.218	0.218	1.500	23.03	8	51.93	1.60	0.03	0.31	0.10	0.50	0.02	4.59	OK	OK	OK
35	55.6	53.36	2.24	37	54.111	52.181	1.93	61.40	1.351	0.149	1.500	1.500	19.20	8	47.41	1.46	0.03	0.31	0.10	0.45	0.02	3.83	OK	OK	OK
38	54.200	52.820	1.38	37	54.111	52.181	1.93	63.00	0.000	0.152	0.152	1.500	10.14	8	34.46	1.06	0.04	0.30	0.08	0.32	0.02	1.62	OK	OK	OK
39	54.245	53.885	0.36	38	54.200	52.820	1.38	30.80	0.000	0.075	0.075	1.500	34.58	8	63.62	1.96	0.02	0.48	0.16	0.94	0.03	11.03	OK	OK	OK
38	54.200	52.820	1.38	41	54.100	52.140	1.96	60.30	0.075	0.146	0.220	1.500	11.28	8	36.33	1.12	0.04	0.30	0.08	0.34	0.02	1.80	OK	OK	OK
40	54.349	52.274	2.08	41	54.100	52.140	1.96	31.15	0.000	0.075	0.075	1.500	4.30	8	22.44	0.69	0.07	0.53							

NOMBRE SECTOR	Nº	BUZÓN				CAUDAL ( lts. )			GASTO	S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Cr/Qp	fv Vr/Vp	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	H (Pa)	fd Dr/Dp	H (Pa)	Vp m/s			
		AGUAS ARRIBA COTA TAPA	AGUAS ARRIBA COTA FONDO	Huzón (m)	Nº	AGUAS ABAJO COTA TAPA	AGUAS ABAJO COTA FONDO	Huzón (m)	LONGITUD (mts.)														AGUAS ARRIBA TRAMO	AGUAS ABAJO	DISÑO q
B1	57.500	54.910	2.59	B10	56.600	54.790	1.81	<u>33.70</u>	0.000	0.066	0.066	1.500	<b>3.56</b>	8	20.42	0.63	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.28	OK	OK	OK
B79	57.503	56.233	1.27	B78	57.871	55.771	2.10	<u>43.00</u>	0.000	0.085	0.085	1.500	<b>10.74</b>	8	35.47	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.78	OK	OK	OK
B78	57.871	55.771	2.10	B10	56.600	54.790	1.81	<u>43.00</u>	0.085	0.085	0.169	1.500	<b>22.81</b>	8	51.68	1.59	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.55	OK	OK	OK
B10	56.600	54.790	1.81	B19	57.871	54.481	3.39	<u>30.40</u>	0.235	0.060	0.295	1.500	<b>10.16</b>	8	34.50	1.06	0.04	0.41	0.13	0.44	0.03	2.63	OK	OK	OK
B19	57.871	54.481	3.39	B28	55.488	54.174	1.31	<u>27.30</u>	0.295	0.054	0.349	1.500	<b>11.25</b>	8	36.28	1.12	0.04	0.41	0.13	0.46	0.03	2.91	OK	OK	OK
B28	55.488	54.174	1.31	B37	55.103	53.873	1.23	<u>25.50</u>	0.349	0.050	0.399	1.500	<b>11.80</b>	8	37.17	1.15	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.06	OK	OK	OK
B37	55.103	53.873	1.23	B46	55.078	52.778	2.30	<u>36.40</u>	0.399	0.072	0.471	1.500	<b>30.08</b>	8	59.34	1.83	0.03	0.31	0.10	0.57	0.02	6.00	OK	OK	OK
B46	55.078	52.778	2.30	B55	54.656	52.416	2.24	<u>36.40</u>	0.471	0.072	0.542	1.500	<b>9.95</b>	8	34.12	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.58	OK	OK	OK
B55	54.656	52.416	2.24	B70	52.676	51.436	1.24	<u>75.80</u>	0.542	0.149	0.691	1.500	<b>12.93</b>	8	38.90	1.20	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.35	OK	OK	OK
B70	52.676	51.436	1.24	B71	53.081	50.981	2.10	<u>87.80</u>	0.691	0.173	0.864	1.500	<b>5.18</b>	8	24.63	0.76	0.06	0.53	0.18	0.40	0.04	1.86	OK	OK	OK
B1	57.500	54.910	2.59	B2	57.189	53.849	3.34	<u>50.50</u>	0.000	0.099	0.099	1.500	<b>21.01</b>	8	49.59	1.53	0.03	0.31	0.10	0.47	0.02	4.19	OK	OK	OK
B2	57.189	53.849	3.34	B3	56.000	54.477	1.52	<u>48.30</u>	0.099	0.095	0.194	1.500	<b>-13.00</b>	8	#NLM	#NLM	#NLM	0.55	0.18	#NLM	0.04	-4.67	OK	NO	#NLM
B3	56.000	54.477	1.52	B11	55.206	54.066	1.14	<u>33.60</u>	0.194	0.066	0.260	1.500	<b>12.23</b>	8	37.84	1.17	0.04	0.31	0.10	0.36	0.02	2.44	OK	OK	OK
B11	55.206	54.066	1.14	B12	57.000	54.470	2.53	<u>48.10</u>	0.000	0.095	0.095	1.500	<b>6.65</b>	8	27.91	0.86	0.05	0.45	0.15	0.39	0.03	1.99	OK	OK	OK
B12	57.000	54.470	2.53	B21	55.206	54.066	1.14	<u>48.80</u>	0.095	0.096	0.191	1.500	<b>8.28</b>	8	31.13	0.96	0.05	0.30	0.08	0.29	0.02	1.32	OK	OK	OK
B21	55.206	54.066	1.14	B21	54.796	53.346	1.45	<u>30.70</u>	0.451	0.060	0.511	1.500	<b>23.45</b>	8	52.40	1.62	0.03	0.45	0.15	0.73	0.03	7.01	OK	OK	OK
B19	57.871	54.481	3.39	B20	56.292	53.822	2.47	<u>48.20</u>	0.000	0.095	0.095	1.500	<b>13.67</b>	8	40.01	1.23	0.04	0.41	0.13	0.51	0.03	3.54	OK	OK	OK
B20	56.292	53.822	2.47	B21	54.796	53.346	1.45	<u>47.80</u>	0.095	0.094	0.189	1.500	<b>9.96</b>	8	34.14	1.05	0.04	0.31	0.10	0.33	0.02	1.99	OK	OK	OK
B21	54.796	53.346	1.45	B30	54.498	53.168	1.33	<u>29.00</u>	0.700	0.057	0.757	1.500	<b>6.14</b>	8	26.81	0.83	0.06	0.53	0.18	0.44	0.04	2.20	OK	OK	OK
B28	55.488	54.174	1.31	B30	54.498	53.168	1.33	<u>93.20</u>	0.000	0.183	0.183	1.500	<b>10.79</b>	8	35.55	1.10	0.04	0.31	0.10	0.34	0.02	2.15	OK	OK	OK
B30	54.498	53.168	1.33	B39	54.512	52.502	2.01	<u>27.00</u>	0.940	0.053	0.994	1.500	<b>24.67</b>	8	53.74	1.66	0.03	0.55	0.18	0.91	0.04	8.85	OK	OK	OK
B37	55.103	53.873	1.23	B38	55.580	53.440	2.14	<u>43.90</u>	0.000	0.086	0.086	1.500	<b>9.86</b>	8	33.98	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.56	OK	OK	OK
B38	55.580	53.440	2.14	B39	54.512	52.502	2.01	<u>47.60</u>	0.086	0.094	0.180	1.500	<b>19.71</b>	8	48.03	1.48	0.03	0.31	0.10	0.46	0.02	3.93	OK	OK	OK
B39	54.512	52.502	2.01	B48	54.272	52.242	2.03	<u>32.80</u>	1.173	0.065	1.238	1.500	<b>7.93</b>	8	30.46	0.94	0.05	0.55	0.18	0.52	0.04	2.84	OK	OK	OK
B48	55.078	52.778	2.30	B47	54.415	52.765	1.65	<u>50.00</u>	0.000	0.098	0.098	1.500	<b>0.26</b>	8	5.52	0.17	0.27	0.48	0.16	0.08	0.03	0.08	OK	NO	NO
B47	54.415	52.765	1.65	B48	54.272	52.242	2.03	<u>40.30</u>	0.098	0.079	0.178	1.500	<b>12.98</b>	8	38.98	1.20	0.04	0.45	0.15	0.54	0.03	3.88	OK	OK	OK
B48	54.272	52.242	2.03	B57	53.614	51.934	1.68	<u>37.00</u>	1.416	0.073	1.488	1.500	<b>8.32</b>	8	31.22	0.96	0.05	0.45	0.13	0.43	0.03	2.16	OK	OK	OK
B55	54.656	52.416	2.24	B56	53.183	52.193	0.99	<u>43.75</u>	0.000	0.086	0.086	1.500	<b>5.10</b>	8	24.43	0.75	0.06	0.48	0.16	0.36	0.03	1.63	OK	OK	OK
B56	53.183	52.193	0.99	B57	53.614	51.934	1.68	<u>45.00</u>	0.086	0.088	0.175	1.500	<b>5.76</b>	8	25.96	0.80	0.06	0.48	0.16	0.38	0.03	1.84	OK	OK	OK
B57	53.614	51.934	1.68	B63	53.100	51.870	1.23	<u>32.70</u>	1.663	0.064	1.727	1.500	<b>1.96</b>	8	15.14	0.47	0.11	0.55	0.18	0.26	0.04	0.70	OK	NO	NO
B63	53.100	51.870	1.23	B71	53.081	50.981	2.10	<u>46.00</u>	1.727	0.090	1.818	1.818	<b>19.33</b>	8	47.57	1.47	0.04	0.41	0.13	0.60	0.03	5.01	OK	OK	OK
B71	53.081	50.981	2.10	B72	51.398	47.218	4.18	<u>79.55</u>	2.682	0.156	2.838	2.838	<b>47.30</b>	8	74.42	2.29	0.04	0.53	0.18	1.22	0.04	16.97	OK	OK	OK
B3	56.000	54.477	1.52	B4	55.400	53.669	1.73	<u>51.60</u>	0.000	0.101	0.101	1.500	<b>15.66</b>	8	42.82	1.32	0.04	0.55	0.18	0.73	0.04	5.62	OK	OK	OK
B4	55.400	53.669	1.73	B5	55.185	53.415	1.77	<u>53.50</u>	0.101	0.105	0.207	1.500	<b>4.75</b>	8	23.58	0.73	0.06	0.55	0.18	0.40	0.04	1.70	OK	OK	OK
B5	55.185	53.415	1.77	B14	54.750	52.360	2.39	<u>31.60</u>	0.207	0.062	0.269	1.500	<b>33.39</b>	8	62.52	1.93	0.02	0.55	0.18	1.06	0.04	11.98	OK	OK	OK
B14	54.750	52.360	2.39	B13	55.150	53.570	1.58	<u>51.20</u>	0.000	0.101	0.101	1.500	<b>9.69</b>	8	33.68	1.04	0.04	0.53	0.18	0.55	0.04	3.48	OK	OK	OK
B13	55.150	53.570	1.58	B14	54.750	52.360	2.39	<u>51.20</u>	0.101	0.101	0.201	1.500	<b>23.63</b>	8	52.60	1.62	0.03	0.55	0.18	0.89	0.04	8.48	OK	OK	OK
B14	54.750	52.360	2.39	B23	54.100	52.260	1.84	<u>30.90</u>	0.470	0.061	0.531	1.500	<b>3.24</b>	8	19.46	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.16	OK	OK	OK
B23	54.100	52.260	1.84	B22	54.992	52.892	2.10	<u>49.70</u>	0.000	0.098	0.098	1.500	<b>9.13</b>	8	32.70	1.01	0.05	0.55	0.18	0.55	0.04	3.28	OK	OK	OK
B22	54.992	52.892	2.10	B23	54.100	52.440	1.66	<u>49.00</u>	0.098	0.096	0.194	1.500	<b>9.22</b>	8	32.86	1.01	0.05	0.55	0.18	0.56	0.04	3.31	OK	OK	OK
B23	54.100	52.440	1.66	B32	54.000	52.700	1.30	<u>32.10</u>	0.725	0.063	0.788	1.500	<b>-8.10</b>	8	#NLM	#NLM	#NLM	0.53	0.18	#NLM	0.04	-2.91	OK	NO	#NLM
B32	54.000	52.700	1.30	B31	54.255	52.615	1.64	<u>48.00</u>	0.000	0.094	0.094	1.500	<b>11.52</b>	8	36.73	1.13	0.04	0.55	0.18	0.62	0.04	4.13	OK	OK	OK
B31	54.255	52.615	1.64	B32	54.000	52.700	1.30	<u>48.10</u>	0.094	0.095	0.189	1.500	<b>-1.77</b>	8	#NLM	#NLM	#NLM	0.53	0.18	#NLM	0.04	-0.63	OK	NO	#NLM
B32	54.000	52.700	1.30	B41	54.000	52.569	1.43	<u>29.10</u>	0.977	0.057	1.034	1.500	<b>4.50</b>	8	22.96	0.71	0.07	0.53	0.18	0.38	0.04	1.62	OK	OK	OK
B41	54.000	52.569	1.43	B40	53.663	52.393	1.27	<u>50.20</u>	0.000	0.099	0.099	1.500	<b>2.17</b>	8	15.94	0.49	0.09	0.55	0.18	0.27	0.04	0.78	OK	NO	NO
B40	53.663	52.393	1.27	B41	54.000	52.569	1.43	<u>46.20</u>	0.099	0.091	0.190	1.500	<b>-3.81</b>	8	#NLM	#NLM	#NLM	0.55	0.18	#NLM	0.04	-1.37	OK	NO	#NLM
B41	54.000	52.569	1.43	B50	53.608	51.568	2.04	<u>33.10</u>	1.224	0.065	1.289	1.500	<b>30.24</b>	8	59.50	1.83	0.03	0.31	0.10	0.57	0.02	6.03	OK	OK	OK
B50	53.608	51.568	2.04	B59	53.500	52.200	1.30	<u>50.80</u>	0.000	0.100	0.100	1.500	<b>0.83</b>	8	9.84	0.30	0.15	0.41	0.13	0.12	0.03	0.21	OK	NO	NO
B59	53.500	52.200	1.30	B60	53.608	51.568	2.04	<u>39.20</u>	0.100	0.077	0.177	1.500	<b>16.12</b>	8	43.44	1.34	0.03	0.53	0.18	0.71	0.04	5.78			

NOMBRE SECTOR	BUZÓN										CAUDAL ( l/s. )		GASTO DISEÑO		S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Cr/Qp	fv Vr/Vp	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	P (Pa)	fd Dr/Dp	Vp m/s	
	Nº	AGUAS ARRIBA COTA TAPA	AGUAS ARRIBA COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	AGUAS ABAJO COTA TAPA	AGUAS ABAJO COTA FONDO	Hbuzón (m)	LONGITUD (mts.)	AGUAS ARRIBA TRAMO	AGUAS ABAJO TRAMO	q lts.	q lts.														
MOCUPE NUEVO	B1	57.500	54.910	2.59	B10	56.600	54.790	1.81	33.70	0.000	0.066	0.066	1.500	3.56	8	20.42	0.63	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.28	OK	OK	OK	
	B79	57.503	56.233	1.27	B78	57.871	55.771	2.10	43.00	0.000	0.085	0.085	1.500	10.74	8	35.47	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.78	OK	OK	OK	
	B5	55.185	53.415	1.77	B6	54.600	52.840	1.76	33.70	0.000	0.066	0.066	1.500	17.06	8	44.69	1.38	0.03	0.55	0.18	0.76	0.04	6.12	OK	OK	OK	
	B6	54.600	52.840	1.76	B15	54.355	52.845	1.51	33.70	0.066	0.066	0.132	1.500	-0.15	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.31	0.10	#NUM!	0.02	-0.03	OK	NO	#NUM!	
	B14	54.75	52.36	2.39	B15	54.355	52.845	1.51	40.50	0.000	0.080	0.080	1.500	-11.98	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.55	0.18	#NUM!	0.04	-4.30	OK	NO	#NUM!	
	B16	54.745	51.055	1.80	B15	54.355	52.225	2.13	46.40	0.000	0.091	0.091	1.500	-25.22	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.41	0.13	#NUM!	0.03	-6.53	OK	NO	#NUM!	
	B15	54.355	52.225	2.13	B24	54.000	51.840	2.16	30.90	0.303	0.061	0.364	1.500	12.46	8	38.19	1.18	0.04	0.45	0.15	0.53	0.03	3.73	OK	OK	OK	
	B23	54.100	52.440	1.66	B24	54.000	51.840	2.16	42.90	0.000	0.084	0.084	1.500	13.99	8	40.46	1.25	0.04	0.48	0.16	0.60	0.03	4.46	OK	OK	OK	
	B25	54.639	51.279	2.00	B24	54.000	51.840	2.16	48.30	0.000	0.095	0.095	1.500	-11.61	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.41	0.13	#NUM!	0.03	-3.01	OK	NO	#NUM!	
	B24	54.000	51.840	2.16	B33	56.292	51.822	4.47	31.40	0.543	0.062	0.605	1.500	0.57	8	8.19	0.25	0.18	0.53	0.18	0.13	0.04	0.21	OK	NO	NO	
	B33	56.292	51.822	4.47	B42	53.080	51.540	1.54	26.90	0.605	0.053	0.658	1.500	10.48	8	35.03	1.08	0.04	0.31	0.10	0.33	0.02	2.09	OK	OK	OK	
	B41	54.000	52.569	1.43	B42	53.080	51.540	1.54	54.50	0.000	0.107	0.107	1.500	18.88	8	47.01	1.45	0.03	0.41	0.13	0.59	0.03	4.89	OK	OK	OK	
	B43	54.175	51.125	2.60	B42	53.080	51.540	1.54	51.60	0.000	0.101	0.101	1.500	-8.04	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.55	0.18	#NUM!	0.04	-2.89	OK	NO	#NUM!	
	B42	53.080	51.540	1.54	B51	52.493	51.203	1.29	31.45	0.866	0.062	0.928	1.500	10.72	8	35.42	1.09	0.04	0.48	0.16	0.52	0.03	3.42	OK	OK	OK	
	B50	53.608	51.568	2.04	B51	52.493	51.203	1.29	60.30	0.000	0.119	0.119	1.500	6.05	8	26.62	0.82	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.93	OK	OK	OK	
	B52	53.875	50.390	2.40	B51	52.493	51.203	1.29	55.70	0.000	0.110	0.110	1.500	-14.60	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.45	0.15	#NUM!	0.02	-4.36	OK	NO	#NUM!	
	B51	52.493	51.203	1.29	B59	52.137	50.807	1.33	34.60	1.156	0.068	1.224	1.500	11.45	8	36.60	1.13	0.04	0.41	0.13	0.46	0.03	2.97	OK	OK	OK	
	B58	53.039	50.919	2.12	B59	52.137	50.807	1.33	64.50	0.000	0.127	0.127	1.500	1.74	8	14.26	0.44	0.11	0.55	0.18	0.24	0.04	0.62	OK	NO	NO	
	B60	53.739	51.919	2.37	B59	52.137	50.807	1.33	56.50	0.000	0.111	0.111	1.500	19.68	8	48.00	1.48	0.03	0.41	0.13	0.61	0.03	5.10	OK	OK	OK	
	B59	52.137	50.807	1.33	B65	51.712	49.922	1.79	30.70	1.462	0.060	1.523	1.523	28.83	8	58.09	1.79	0.03	0.31	0.10	0.56	0.02	5.75	OK	OK	OK	
	B64	52.305	50.435	1.87	B65	51.712	49.922	1.79	67.80	0.000	0.133	0.133	1.500	7.57	8	29.76	0.92	0.05	0.41	0.13	0.38	0.03	1.96	OK	OK	OK	
	B66	53.352	51.532	2.18	B65	51.712	49.922	1.79	58.00	0.000	0.114	0.114	1.500	27.76	8	57.01	1.76	0.03	0.31	0.10	0.54	0.02	5.53	OK	OK	OK	
	B65	51.712	49.922	1.79	B73	51.127	47.647	3.48	58.30	1.770	0.115	1.885	1.885	39.02	8	67.59	2.08	0.03	0.31	0.10	0.65	0.02	7.78	OK	OK	OK	
	MOCUPE NUEVO	B6	54.600	52.840	1.76	B7	54.580	52.830	1.75	45.80	0.000	0.090	0.090	1.500	0.22	8	5.06	0.16	0.30	0.55	0.18	0.09	0.04	0.08	OK	NO	NO
		B7	54.580	52.830	1.75	B16	54.745	51.055	3.69	30.70	0.090	0.060	0.150	1.500	57.82	8	82.27	2.54	0.02	0.53	0.18	1.34	0.04	20.75	OK	OK	OK
		B16	54.745	51.055	3.69	B25	54.639	51.279	3.36	31.90	0.150	0.063	0.213	1.500	-7.02	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.41	0.13	#NUM!	0.03	-1.82	OK	NO	#NUM!
		B25	54.639	51.279	3.36	B34	54.085	53.822	0.26	31.15	0.213	0.061	0.274	1.500	-81.64	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.31	0.10	#NUM!	0.02	-16.27	OK	NO	#NUM!
		B33	56.292	51.822	4.47	B34	54.085	53.822	0.26	49.60	0.000	0.098	0.098	1.500	-40.32	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.55	0.18	#NUM!	0.04	-14.47	OK	NO	#NUM!
		B34	54.085	53.822	0.26	B43	54.175	51.125	3.05	30.80	0.372	0.061	0.433	1.500	87.56	8	101.25	3.12	0.01	0.53	0.18	1.65	0.04	31.42	OK	NO	FALSO
		B43	54.175	51.125	3.05	B52	53.875	50.39	3.49	30.90	0.433	0.061	0.493	1.500	23.79	8	52.77	1.63	0.03	0.55	0.18	0.90	0.04	8.53	OK	OK	OK
B52		53.875	50.39	3.49	B60	53.739	51.919	1.82	32.60	0.493	0.064	0.557	1.500	-46.90	8	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0.55	0.18	#NUM!	0.04	-16.83	OK	NO	#NUM!	
B60		53.739	51.919	1.82	B66	53.352	51.532	1.82	58.00	0.557	0.114	0.671	1.500	6.67	8	27.95	0.86	0.05	0.55	0.18	0.47	0.04	2.39	OK	OK	OK	
B66		53.352	51.532	1.82	B74	51.884	47.774	4.11	50.50	0.671	0.099	0.771	1.500	74.42	8	93.34	2.88	0.02	0.41	0.13	1.18	0.03	19.28	OK	OK	OK	
B7		54.580	52.830	1.75	B8	52.500	50.760	1.74	60.00	0.000	0.118	0.118	1.500	34.50	8	63.55	1.96	0.02	0.31	0.10	0.61	0.02	6.88	OK	OK	OK	
B8		52.500	50.760	1.74	B9	52.800	50.660	2.14	59.60	0.118	0.117	0.235	1.500	1.68	8	14.02	0.43	0.11	0.48	0.16	0.21	0.03	0.54	OK	NO	NO	
B9		52.800	50.660	2.14	B18	52.054	50.524	1.53	28.80	0.235	0.057	0.292	1.500	4.72	8	23.51	0.73	0.06	0.41	0.13	0.30	0.03	1.22	OK	OK	OK	
B18		54.745	51.055	3.69	B17	52.117	50.892	1.22	58.70	0.000	0.115	0.115	1.500	2.78	8	18.03	0.56	0.08	0.30	0.08	0.17	0.02	0.44	OK	NO	NO	
B17		52.117	50.892	1.22	B18	52.054	50.524	1.53	58.30	0.115	0.115	0.229	1.500	6.31	8	27.18	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.01	OK	OK	OK	
B18		52.054	50.524	1.53	B27	51.819	50.329	1.49	32.10	0.522	0.063	0.585	1.500	6.07	8	26.67	0.82	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.94	OK	OK	OK	
B25		54.639	51.279	3.36	B26	52.200	50.890	1.31	56.30	0.000	0.111	0.111	1.500	6.91	8	28.44	0.88	0.05	0.30	0.08	0.26	0.02	1.10	OK	OK	OK	
B26		52.200	50.890	1.31	B27	51.819	50.329	1.49	56.70	0.111	0.112	0.222	1.500	9.89	8	34.03	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.56	OK	OK	OK	
B27		51.819	50.329	1.49	B36	51.505	50.185	1.32	34.30	0.807	0.067	0.875	1.500	4.20	8	22.17	0.68	0.07	0.53	0.18	0.36	0.04	1.51	OK	OK	OK	
B34		54.085	53.822	0.26	B35	52.300	50.530	1.77	54.50	0.000	0.107	0.107	1.500	68.40	8	84.09	2.59	0.02	0.31	0.10	0.80	0.02	12.04	OK	OK	OK	
B35		52.300	50.530	1.77	B36	51.505	50.185	1.32	54.90	0.107	0.108	0.215	1.500	6.28	8	27.12	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.00	OK	OK	OK	
B36		51.505	50.185	1.32	B45	51.379	49.999	1.38	31.50	1.090	0.062	1.152	1.500	5.90	8	26.29	0.61	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.88	OK	OK	OK	
B45		54.175	51.125	3.05	B44	52.149	50.329	1.82	52.60	0.000	0.103	0.103	1.500	15.13	8	42.09	1.30	0.04	0.31	0.10	0.40	0.02	3.02	OK	OK	OK	
B44		52.149	50.329	1.82	B45	51.379	49.999	1.38	52.60	0.103	0.103	0.207	1.500	6.27	8	27.10	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.00	OK	OK	OK	
B45		51.379	49.999	1.38	B54	51.176	49.816	1.36	30.00	1.359	0.059	1.418	1.500	6.10	8	26.72	0.82	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	1.95	OK	OK	OK	
B52		53.875	50.390	3.49	B53	52.500	50.110	2.39	51.30	0.000	0.101	0.101	1.500	5.46	8	25.28	0.78	0.06	0.48	0.16	0.37	0.03	1.74	OK	OK	OK	
B53		52.500	50.110	2.39	B54	51.176	49.816	1.36	54.00	0.101	0.106	0.207	1.500	5													

**CALCULO HIDRAULICO DE COLECTORES- PROYECCADO**

<b>SECTOR:</b>								
<b>URBANIZACION</b>	Contribución Sector =	<b>7.968</b> lts/seg.	Longitud =	<b>3.292.30</b> mts.	Rug. Mannig (n) =	<b>0.013</b>	<b>0.6 &lt; Vp &lt; 3.0</b>	<b>min = 1 Pa</b>
<b>MOCUPE ANTIGUO</b>	Contribución Sector =	<b>9.101</b> lts/seg.	Longitud =	<b>3.232.75</b> mts.				
<b>NUOVO MOCUPE</b>	Contribución Sector =	<b>2.171</b> lts/seg.	Longitud =	<b>1.043.50</b> mts.				
	Contribución Sector =	<b>10.082</b> lts/seg.	Longitud =	<b>5.623.77</b> mts.				

NOMBRE SECTOR	BUZON						LONGITUD (mts.)	CAUDAL (lts.)			GASTO DISEÑO q lts.	S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Qr/Qp	fv Vr/Ip	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	H (Pa)	fd Dr/Dp	Vr m/s			
	Nº	AGUAS ARRIBA COTA TAPA	AGUAS ARRIBA COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	AGUAS ABAJO COTA TAPA		AGUAS ABAJO COTA FONDO	Hbuzón (m)	AGUAS ARRIBA TRAMO														AGUAS ABAJO TRAMO		
URBANIZACION	1	14.436	12.606	1.83	2	12.874	11.644	1.23	62.70	0.000	0.152	1.500	15.34	8	42.38	1.31	0.04	0.41	0.13	0.54	0.03	3.98	OK	OK	OK	
	1	14.436	12.606	1.83	3	13.925	12.005	1.92	50.00	0.000	0.121	1.500	12.02	8	37.51	1.16	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.11	OK	OK	OK	
	3	13.925	12.005	1.92	4	13.519	11.671	1.85	43.80	0.121	0.106	1.500	7.63	8	29.88	0.92	0.05	0.45	0.15	0.41	0.03	2.28	OK	OK	OK	
	4	13.519	11.671	1.85	5	12.784	10.975	1.81	61.80	0.227	0.150	1.500	11.26	8	36.31	1.12	0.04	0.41	0.13	0.46	0.03	2.92	OK	OK	OK	
	5	12.784	10.975	1.81	6	11.049	9.799	1.25	63.00	0.377	0.152	1.500	18.67	8	46.75	1.44	0.03	0.31	0.10	0.45	0.02	3.72	OK	OK	OK	
	6	11.049	9.799	1.25	7	10.609	9.409	1.20	31.00	0.529	0.075	1.500	12.58	8	38.38	1.18	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.26	OK	OK	OK	
	8	13.154	11.855	1.30	2	12.874	11.644	1.23	63.00	0.000	0.152	1.500	3.35	8	19.80	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK	
	8	13.154	11.855	1.30	9	12.064	10.504	1.56	31.20	0.000	0.078	1.500	43.30	8	71.20	2.20	0.02	0.30	0.08	0.66	0.02	6.91	OK	OK	OK	
	9	12.064	10.504	1.56	10	11.294	9.924	1.37	61.70	0.078	0.149	1.500	9.40	8	33.17	1.02	0.05	0.45	0.15	0.46	0.03	2.81	OK	OK	OK	
	8	13.154	11.855	1.30	11	13.434	11.464	1.97	31.50	0.000	0.078	1.500	12.41	8	38.12	1.18	0.04	0.41	0.13	0.48	0.03	3.22	OK	OK	OK	
	4	13.519	11.671	1.85	11	13.434	11.464	1.97	63.00	0.000	0.152	1.500	3.29	8	19.61	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK	
	11	13.434	11.464	1.97	12	11.614	10.214	1.40	31.20	0.229	0.078	1.500	40.06	8	68.49	2.11	0.02	0.30	0.08	0.63	0.02	6.39	OK	OK	OK	
	9	12.064	10.504	1.56	12	11.614	10.214	1.40	31.50	0.000	0.078	1.500	9.21	8	32.83	1.01	0.05	0.45	0.15	0.46	0.03	2.75	OK	OK	OK	
	12	11.614	10.214	1.40	7	10.609	9.409	1.20	63.10	0.380	0.153	1.500	12.76	8	38.65	1.19	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.31	OK	OK	OK	
	7	10.609	9.409	1.20	13	10.054	8.734	1.32	61.30	1.137	0.148	1.286	15.00	11.01	8	35.90	1.11	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.85	OK	OK	OK
	2	12.874	11.644	1.23	14	12.524	11.064	1.46	31.00	0.304	0.075	1.500	18.71	8	46.80	1.44	0.03	0.31	0.10	0.45	0.02	3.73	OK	OK	OK	
	14	12.524	11.064	1.46	15	12.169	10.469	1.70	61.70	0.379	0.149	1.500	9.64	8	33.60	1.04	0.04	0.41	0.13	0.42	0.03	2.50	OK	OK	OK	
	15	12.169	10.469	1.70	16	11.864	9.804	2.06	60.90	0.529	0.147	1.500	10.92	8	35.75	1.10	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.83	OK	OK	OK	
	15	12.169	10.469	1.70	10	11.294	9.924	1.37	62.70	0.000	0.152	1.500	8.69	8	31.90	0.98	0.05	0.45	0.15	0.44	0.03	2.60	OK	OK	OK	
	10	11.294	9.924	1.37	17	10.944	9.564	1.38	31.20	0.377	0.076	1.500	11.54	8	36.75	1.13	0.04	0.41	0.13	0.46	0.03	2.99	OK	OK	OK	
	17	10.944	9.564	1.38	13	10.054	8.734	1.32	63.00	0.452	0.154	1.606	15.00	13.05	8	39.09	1.21	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.38	OK	OK	OK
	18	11.970	10.710	1.26	19	11.809	10.089	1.72	61.50	0.000	0.149	1.500	10.10	8	34.38	1.06	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.62	OK	OK	OK	
	19	11.809	10.089	1.72	16	11.864	9.804	2.06	31.00	0.149	0.075	1.500	9.19	8	32.81	1.01	0.05	0.45	0.15	0.46	0.03	2.75	OK	OK	OK	
	16	11.864	9.804	2.06	20	11.155	9.325	1.83	62.30	0.900	0.151	1.051	15.00	7.69	8	30.00	0.93	0.05	0.45	0.13	0.42	0.03	1.99	OK	OK	OK
	21	11.099	9.429	1.67	20	11.155	9.325	1.83	30.80	0.000	0.075	1.500	3.38	8	19.88	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.21	OK	OK	OK	
	20	11.155	9.325	1.83	22	10.885	9.065	1.82	31.20	1.125	0.076	1.201	15.00	8.33	8	31.23	0.96	0.05	0.45	0.15	0.43	0.03	2.49	OK	OK	OK
	17	10.944	9.564	1.38	22	10.885	9.065	1.82	62.00	0.000	0.150	1.500	8.05	8	30.70	0.95	0.05	0.45	0.15	0.43	0.03	2.41	OK	OK	OK	
	22	10.885	9.065	1.82	23	10.869	8.739	2.13	30.80	1.351	0.075	1.425	15.00	10.58	8	35.20	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.74	OK	OK	OK
	24	11.129	9.739	1.39	21	11.099	9.429	1.67	61.70	0.000	0.149	1.500	5.02	8	24.25	0.75	0.06	0.48	0.16	0.36	0.03	1.60	OK	OK	OK	
	21	11.099	9.429	1.67	23	10.869	8.739	2.13	31.20	0.149	0.076	1.225	15.00	22.12	8	50.88	1.57	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.41	OK	OK	OK
	23	10.869	8.739	2.13	25	10.174	8.374	1.80	63.50	1.650	0.154	1.804	15.00	5.75	8	25.94	0.80	0.07	0.53	0.18	0.42	0.04	2.06	OK	OK	OK
	18	11.970	10.710	1.26	24	11.129	9.739	1.39	62.00	0.000	0.150	1.500	15.66	8	42.82	1.32	0.04	0.41	0.13	0.54	0.03	4.06	OK	OK	OK	
	24	11.129	9.739	1.39	26	10.794	9.484	1.31	30.50	0.150	0.074	1.224	15.00	8.36	8	31.29	0.96	0.05	0.45	0.15	0.43	0.03	2.50	OK	OK	OK
	26	10.794	9.484	1.31	27	9.944	8.684	1.26	63.00	0.224	0.152	1.376	15.00	12.70	8	38.56	1.19	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.29	OK	OK	OK
	27	9.944	8.684	1.26	25	10.174	8.374	1.80	61.80	0.376	0.150	1.526	15.00	5.02	8	24.23	0.75	0.06	0.48	0.16	0.36	0.03	1.60	OK	OK	OK
	25	10.174	8.374	1.80	28	10.194	8.224	1.97	31.50	2.330	0.076	2.406	2.406	4.76	8	23.61	0.73	0.10	0.59	0.22	0.43	0.04	2.09	OK	OK	OK
	39	11.279	9.919	1.36	13	10.054	8.734	1.32	63.00	0.000	0.152	1.500	18.81	8	46.93	1.45	0.03	0.31	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	OK	OK	OK
	13	10.054	8.734	1.32	28	10.194	8.224	1.97	60.80	2.044	0.147	2.191	2.191	8.39	8	31.34	0.97	0.07	0.53	0.18	0.51	0.04	3.01	OK	OK	OK
	5	12.784	10.975	1.81	29	12.616	10.766	1.85	62.00	0.000	0.150	1.500	3.37	8	19.87	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.21	OK	OK	OK	
	29	12.616	10.766	1.85	30	12.449	10.659	1.79	31.60	0.150	0.076	1.227	1.500	3.39	8	19.91	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.21	OK	OK	OK
	30	12.449	10.659	1.79	31	11.220	9.326	1.89	62.70	0.227	0.152	1.378	1.500	21.26	8	49.89	1.54	0.03	0.31	0.10	0.48	0.02	4.24	OK	OK	OK
	6	11.049	9.799	1.25	32	11.390	9.507	1.88	62.80	0.000	0.152	1.500	4.65	8	23.33	0.72	0.06	0.48	0.16	0.35	0.03	1.48	OK	OK	OK	
	32	11.390	9.507	1.88	31	11.220	9.326	1.89	31.20	0.152	0.076	1.227	1.500	5.80	8	26.06	0.80	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.85	OK	OK	OK
	31	11.220	9.326	1.89	33	10.700	9.150	1.55	31.20	0.606	0.076	1.681	1.500	5.64	8	25.70	0.79	0.06	0.48	0.16	0.38	0.03	1.80	OK	OK	OK
	39	11.279	9.919	1.36	34	10.840	9.256	1.58	61.70	0.000	0.149	1.500	10.75	8	35.47	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.78	OK	OK	OK	
	32	11.390	9.507	1.88	34	10.840	9.256	1.58	31.20	0.000	0.076	1.076	1.500	8.04	8	30.69	0.95	0.05	0.45	0.15	0.43	0.03	2.41	OK	OK	OK
	34	10.840	9.256	1.58	33	10.700	9.150	1.55	31.20	0.225	0.076	1.300	1.500	3.40	8	19.94	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.22	OK	OK	OK
	33	10.700	9.150	1.55	35	11.234	9.844	2.29	62.00	0.982	0.152	1.133	1.500	3.29	8	19.63	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK
	36	11.840	10.640	1.20	35	11.234	9.844	2.29	60.00	0.000	0.219	1.219	1.500	18.84	8	46.97	1.45									

NOMBRE SECTOR	BUZÓN										CAUDAL ( lts. )			GASTO										Id	Vp
	AGUAS ARRIBA	AGUAS ABAJO		LONGITUD	AGUAS ARRIBA		AGUAS ABAJO		DISEÑO	S	Ø	Qp	Vp	fq	fv	fd	Vr	d	Pa	Id	Vp				
Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	(mts.)	AGUAS ARRIBA	TRAMO	AGUAS ABAJO	q	lts.	%o	Pulg.	lts.	m/s	Qr/Qp	Vr/Vp	Dr/Dp	m/s	m	(Pa)	Dr/Dp(Pa)	m/s
1	52.500	51.300	1.20	2	52.482	51.032	1.45	80.00	0.000	0.225	0.225	1.500	3.35	8	19.80	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK
2	52.482	51.032	1.45	3	52.895	50.905	1.99	37.83	0.225	0.107	0.332	1.500	3.36	8	19.82	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK
4	53.500	52.300	1.20	5	53.304	52.034	1.27	80.00	0.000	0.225	0.225	1.500	3.32	8	19.73	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK
5	53.304	52.034	1.27	3	52.895	50.905	1.99	80.00	0.225	0.225	0.450	1.500	14.11	8	40.65	1.25	0.04	0.41	0.13	0.51	0.03	3.66	OK	OK	OK
3	52.895	50.905	1.99	8	53.237	50.747	2.49	46.23	0.782	0.130	0.912	1.500	3.42	8	20.00	0.62	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.23	OK	OK	OK
6	54.000	52.800	1.20	7	53.809	52.539	1.27	80.00	0.000	0.225	0.225	1.500	3.26	8	19.54	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.17	OK	OK	OK
7	53.809	52.539	1.27	8	53.237	50.747	2.49	78.84	0.225	0.222	0.447	1.500	22.70	8	51.55	1.59	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.53	OK	OK	OK
8	53.237	50.747	2.49	9	52.864	50.484	2.38	80.00	1.360	0.225	1.585	1.500	3.29	8	19.62	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK
9	52.864	50.484	2.38	10	52.428	50.218	2.21	80.00	1.585	0.225	1.810	1.810	3.32	8	19.73	0.61	0.09	0.56	0.20	0.34	0.04	1.33	OK	OK	OK
10	52.428	50.218	2.21	11	52.000	49.950	2.05	80.00	1.810	0.225	2.035	2.035	3.35	8	19.80	0.61	0.10	0.59	0.22	0.36	0.04	1.47	OK	OK	OK
13	52.575	51.375	1.20	12	52.575	51.195	1.38	54.90	0.000	0.155	0.155	1.500	3.28	8	19.59	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK
12	52.575	51.195	1.38	11	52.000	49.950	2.05	54.97	0.155	0.155	0.309	1.500	22.65	8	51.49	1.59	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.51	OK	OK	OK
11	52.000	49.950	2.05	21	53.000	49.800	3.20	43.89	2.345	0.124	2.468	2.468	3.42	8	20.00	0.62	0.12	0.63	0.24	0.39	0.05	1.64	OK	OK	OK
14	55.500	54.300	1.20	15	54.717	53.517	1.20	80.00	0.000	0.225	0.225	1.500	9.79	8	33.85	1.04	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.54	OK	OK	OK
15	54.717	53.517	1.20	16	54.438	53.238	1.20	80.00	0.225	0.225	0.450	1.500	3.49	8	20.21	0.62	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.25	OK	OK	OK
16	54.438	53.238	1.20	17	54.250	52.970	1.28	80.00	0.450	0.225	0.676	1.500	3.35	8	19.80	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK
17	54.250	52.970	1.28	18	53.300	52.100	1.20	80.00	0.676	0.225	0.901	1.500	10.88	8	35.68	1.10	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.82	OK	OK	OK
18	53.300	52.100	1.20	19	52.648	51.448	1.20	80.00	0.901	0.225	1.126	1.500	8.15	8	30.89	0.95	0.05	0.45	0.15	0.45	0.03	2.44	OK	OK	OK
19	52.648	51.448	1.20	20	53.000	51.180	1.82	80.00	1.126	0.225	1.351	1.500	3.35	8	19.80	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK
20	53	51.182	2.1	21	53.000	50.920	2.08	80.00	1.351	0.225	1.577	1.577	3.25	8	19.51	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.17	OK	OK	OK
35	61.850	60.650	1.20	34	61.270	60.070	1.20	80.00	0.000	0.225	0.225	1.500	7.25	8	29.13	0.90	0.05	0.45	0.15	0.40	0.03	2.17	OK	OK	OK
34	61.270	60.070	1.20	33	60.000	58.800	1.20	80.00	0.225	0.225	0.450	1.500	15.88	8	43.11	1.33	0.03	0.31	0.10	0.40	0.02	3.16	OK	OK	OK
33	60.000	58.800	1.20	32	58.000	56.800	1.20	80.00	0.450	0.225	0.676	1.500	25.00	8	54.10	1.67	0.03	0.31	0.10	0.52	0.02	4.98	OK	OK	OK
32	58.000	56.800	1.20	31	56.500	55.300	1.20	80.00	0.676	0.225	0.901	1.500	18.75	8	46.85	1.44	0.03	0.31	0.10	0.45	0.02	3.74	OK	OK	OK
31	56.500	55.300	1.20	BE1	56.300	55.100	1.20	29.70	0.901	0.084	0.984	1.500	6.73	8	28.08	0.87	0.05	0.45	0.15	0.39	0.03	2.01	OK	OK	OK
										F1 =	4.895											OK	OK	OK	
BE1	56.300	55.100	1.20	30	55.500	54.300	1.20	50.30	5.879	0.142	6.021	6.021	15.90	10	78.24	1.54	0.08	0.55	0.18	0.85	0.05	7.13	OK	OK	OK
30	55.500	54.300	1.20	29	55.000	53.800	1.20	80.00	6.021	0.225	6.246	6.246	6.25	10	49.04	0.97	0.13	0.64	0.25	0.62	0.06	3.89	OK	OK	OK
29	55.000	53.800	1.20	28	52.787	51.587	1.20	80.00	6.246	0.225	6.472	6.472	27.66	10	103.18	2.04	0.06	0.48	0.16	0.98	0.04	11.03	OK	OK	OK
28	52.787	51.587	1.20	27	53.410	51.930	2.02	80.00	6.472	0.225	6.697	6.697	2.46	10	30.78	0.61	0.22	0.77	0.33	0.47	0.08	2.02	OK	OK	OK
27	53.410	51.930	2.02	26	52.500	51.190	1.31	80.00	6.697	0.225	6.922	6.922	2.50	10	31.02	0.61	0.22	0.77	0.33	0.47	0.08	2.06	OK	OK	OK
26	52.500	51.190	1.31	25	52.750	50.990	1.76	80.00	6.922	0.225	7.147	7.147	2.50	10	31.02	0.61	0.23	0.78	0.34	0.48	0.09	2.12	OK	OK	OK
										F2 =	0.615											OK	OK	OK	
36	56.000	54.800	1.20	37	55.586	54.386	1.20	32.20	0.615	0.091	0.706	1.500	12.86	8	38.80	1.20	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.33	OK	OK	OK
										F3 =	0.176											OK	OK	OK	
37	55.586	54.386	1.20	38	55.044	53.844	1.20	50.83	0.882	0.171	1.053	1.500	8.91	8	32.30	1.00	0.05	0.45	0.15	0.45	0.03	2.66	OK	OK	OK
38	55.044	53.844	1.20	39	54.500	53.300	1.20	46.58	1.053	0.132	1.185	1.500	11.59	8	36.81	1.14	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.00	OK	OK	OK
39	54.500	53.300	1.20	40	54.000	52.800	1.20	45.59	1.185	0.132	1.317	1.500	10.64	8	35.29	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.76	OK	OK	OK
81	53.580	51.780	1.80	40	54.000	51.570	2.43	59.12	1.000	0.175	1.175	1.500	3.38	8	19.89	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.21	OK	OK	OK
40	54.000	51.570	2.43	43	53.572	51.282	2.29	87.49	1.492	0.247	1.739	1.739	3.28	8	19.61	0.60	0.09	0.56	0.20	0.34	0.04	1.31	OK	OK	OK
41	53.572	51.282	2.29	42	54.300	53.100	1.20	47.87	0.000	0.135	0.135	1.500	17.66	8	45.47	1.40	0.03	0.31	0.10	0.43	0.02	3.52	OK	OK	OK
42	54.300	53.100	1.20	43	53.572	52.372	1.20	47.87	0.135	0.135	0.270	1.500	15.18	8	42.15	1.30	0.04	0.41	0.13	0.53	0.03	3.93	OK	OK	OK
										F4 =	1.427											OK	OK	OK	
43	53.572	51.282	2.29	44	53.000	51.040	1.96	61.64	3.436	0.174	3.610	3.610	3.93	10	38.87	0.77	0.09	0.56	0.20	0.43	0.05	1.96	OK	OK	OK
										URBANIZACION	7.968											OK	OK	OK	
BE2	53.421	51.391	2.03	45	53.249	51.219	2.03	70.88	7.968	0.200	8.168	8.168	2.42	10	30.54	0.60	0.27	0.82	0.36	0.49	0.09	2.17	OK	OK	OK
45	53.249	51.219	2.03	44	53.000	51.040	1.96	70.88	8.168	0.200	8.368	8.368	2.52	10	31.15	0.61	0.27	0.82	0.36	0.50	0.09	2.26	OK	OK	OK
44	53.000	51.040	1.96	25	52.750	50.860	1.89	74.49	11.978	0.210	12.187	12.187	2.42	10	30.50	0.60	0.40	0.95	0.45	0.57	0.11	2.71	OK	OK	OK
21	49.800	49.800	3.20	22	53.000	49.600	3.40	58.79	4.045	0.166	4.210	4.210	3.40	8	19.96	0.62	0.21	0.76	0.32	0.47	0.07	2.17	OK	OK	OK
22	53.000	49.600	3.40	23	52.000	49.380	2.62	66.35	4.210	0.187	4.397	4.397	3.32	8	19.70	0.61	0.22	0.77	0.33	0.47	0.07	2.18	OK	OK	OK
23	52.000	49.380	2.62	24	54.500	49.180	5.32	80.00	4.397	0.225	4.622	4.622	2.50	10	31.02	0.61	0.15	0.88	0.27	0.42	0.07	1.68	OK	OK	OK
24	54.500	49.180	5.32	25	52.750	48.920	3.83	80.00	4.622	0.225	4.848	4.848	3.25	10	35.37	0.70	0.14	0.66	0.26	0.46	0.07	2.11	OK	OK	OK
										Lt =	3.232.75											24.182			

NOMBRE SECTOR	BUZÓN										CAUDAL ( lts. )			GASTO										Id	Vp
	AGUAS ARRIBA	AGUAS ABAJO		LONGITUD	AGUAS ARRIBA		AGUAS ABAJO		DISEÑO	S	Ø	Qp	Vp	fq	fv	fd	Vr	d	Pa	Id	Vp				
Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	(mts.)																	

NOMBRE SECTOR	BUZON												CAUDAL ( lts. )			GASTO											fd	Vp
	Nº	AGUAS ARRIBA			AGUAS ABAJO			LONGITUD (mts.)	AGUAS ARRIBA		AGUAS ABAJO	DISEÑO q	S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Qr/Qp	fv Vr/Vp	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	H (Pa)						
		COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO		Hbuzón (m)	TRAMO													AGUAS ABAJO					
B80	60.250	59.050	1.20	B81	59.500	58.300	1.20	<u>73.23</u>	0.000	0.131	0.131	1.500	<b>10.24</b>	8	34.63	1.07	0.04	0.41	0.13	0.44	0.03	2.65	OK	OK	OK			
B81	59.500	58.300	1.20	B82	59.000	57.800	1.20	<u>59.43</u>	0.131	0.107	0.238	1.500	<b>8.41</b>	8	31.38	0.97	0.05	0.45	0.15	0.44	0.03	2.52	OK	OK	OK			
B82	59.000	57.800	1.20	B1	57.500	54.910	2.59	<u>59.43</u>	0.238	0.107	0.344	1.500	<b>48.63</b>	8	75.45	2.33	0.02	0.30	0.08	0.70	0.02	7.75	OK	OK	OK			
B1	57.500	54.910	2.59	B10	56.600	54.790	1.81	<u>33.70</u>	0.344	0.060	0.405	1.500	<b>3.56</b>	8	20.42	0.63	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.28	OK	OK	OK			
B83	58.500	57.300	1.20	B84	59.000	57.060	1.94	<u>72.30</u>	0.000	0.130	0.130	1.500	<b>3.32</b>	8	19.71	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK			
B84	59.000	57.060	1.94	B79	57.503	56.233	1.27	<u>36.11</u>	0.130	0.065	0.194	1.500	<b>22.90</b>	8	51.78	1.60	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.57	OK	OK	OK			
B79	57.503	56.233	1.27	B78	57.871	55.771	2.10	<u>43.00</u>	0.194	0.077	0.271	1.500	<b>10.74</b>	8	35.47	1.09	0.04	0.41	0.13	0.45	0.03	2.78	OK	OK	OK			
B78	57.871	55.771	2.10	B10	56.600	54.790	1.81	<u>43.00</u>	0.271	0.077	0.349	1.500	<b>22.81</b>	8	51.68	1.59	0.03	0.31	0.10	0.49	0.02	4.55	OK	OK	OK			
B10	56.600	54.790	1.81	B19	57.871	54.481	3.39	<u>30.40</u>	0.753	0.054	0.808	1.500	<b>10.16</b>	8	34.50	1.06	0.04	0.41	0.13	0.44	0.03	2.63	OK	OK	OK			
B85	57.750	56.550	1.20	B86	58.500	56.310	2.19	<u>73.39</u>	0.000	0.132	0.132	1.500	<b>3.27</b>	8	19.57	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.17	OK	OK	OK			
B86	58.5	56.31	2.19	B87	56.500	55.300	1.20	<u>63.40</u>	0.132	0.114	0.245	1.500	<b>15.93</b>	8	43.19	1.33	0.03	0.31	0.10	0.41	0.02	3.18	OK	OK	OK			
B87	56.500	55.300	1.20	B19	57.871	54.481	3.39	<u>59.78</u>	0.245	0.107	0.352	1.500	<b>13.70</b>	8	40.05	1.23	0.04	0.41	0.13	0.51	0.03	3.55	OK	OK	OK			
B19	57.871	54.481	3.39	B28	55.488	54.174	1.31	<u>27.30</u>	1.160	0.049	1.209	1.500	<b>11.25</b>	8	36.28	1.12	0.04	0.41	0.13	0.46	0.03	2.91	OK	OK	OK			
B28	55.488	54.174	1.31	B37	55.103	53.873	1.23	<u>25.50</u>	1.209	0.046	1.255	1.500	<b>11.80</b>	8	37.17	1.15	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.06	OK	OK	OK			
B37	55.103	53.873	1.23	B46	55.078	52.778	2.30	<u>36.40</u>	1.255	0.065	1.320	1.500	<b>30.08</b>	8	59.34	1.83	0.03	0.31	0.10	0.57	0.02	6.00	OK	OK	OK			
B46	55.078	52.778	2.30	B65	54.656	52.416	2.24	<u>36.40</u>	1.320	0.065	1.385	1.500	<b>9.95</b>	8	34.12	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.58	OK	OK	OK			
B65	54.656	52.416	2.24	B70	52.676	51.436	1.24	<u>75.80</u>	1.385	0.136	1.521	1.521	<b>12.93</b>	8	38.90	1.20	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.35	OK	OK	OK			
B70	52.676	51.436	1.24	B71	53.081	50.981	2.10	<u>87.80</u>	1.521	0.157	1.679	1.679	<b>5.18</b>	8	24.63	0.76	0.07	0.53	0.18	0.40	0.04	1.86	OK	OK	OK			
B71	53.081	50.981	2.10	B2	57.189	53.849	3.34	<u>50.50</u>	0.000	0.091	0.091	1.500	<b>21.01</b>	8	49.59	1.53	0.03	0.31	0.10	0.47	0.02	4.19	OK	OK	OK			
B2	57.189	53.849	3.34	B3	56.000	53.690	2.31	<u>48.30</u>	0.091	0.087	0.177	1.500	<b>3.29</b>	8	19.63	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK			
B3	56.000	53.690	2.31	B12	55.206	52.706	2.50	<u>33.60</u>	0.177	0.060	0.237	1.500	<b>29.29</b>	8	58.55	1.81	0.03	0.31	0.10	0.56	0.02	5.84	OK	OK	OK			
B12	55.206	52.706	2.50	B11	57.000	54.470	2.53	<u>48.10</u>	0.000	0.086	0.086	1.500	<b>6.65</b>	8	27.91	0.86	0.05	0.45	0.15	0.39	0.03	1.99	OK	OK	OK			
B11	57.000	54.470	2.53	B12	55.206	52.706	2.50	<u>48.80</u>	0.086	0.087	0.174	1.500	<b>36.15</b>	8	65.05	2.01	0.02	0.30	0.08	0.60	0.02	5.76	OK	OK	OK			
B12	55.206	52.706	2.50	B21	54.796	52.506	2.29	<u>30.70</u>	0.411	0.055	0.466	1.500	<b>6.51</b>	8	27.62	0.85	0.05	0.45	0.15	0.43	0.03	1.95	OK	OK	OK			
B21	54.796	52.506	2.29	B20	56.292	53.822	2.47	<u>48.20</u>	0.000	0.086	0.086	1.500	<b>13.67</b>	8	40.01	1.23	0.04	0.41	0.13	0.51	0.03	3.54	OK	OK	OK			
B20	56.292	53.822	2.47	B21	54.796	52.506	2.29	<u>47.80</u>	0.086	0.086	0.172	1.500	<b>27.53</b>	8	56.77	1.75	0.03	0.31	0.10	0.54	0.02	5.49	OK	OK	OK			
B21	54.796	52.506	2.29	B30	54.498	52.388	2.11	<u>29.00</u>	0.638	0.052	0.690	1.500	<b>4.07</b>	8	21.83	0.67	0.07	0.53	0.18	0.36	0.04	1.46	OK	OK	OK			
B30	54.498	52.388	2.11	B39	54.512	52.292	2.22	<u>27.00</u>	0.857	0.048	0.906	1.500	<b>3.56</b>	8	20.40	0.63	0.07	0.55	0.18	0.35	0.04	1.28	OK	OK	OK			
B39	54.512	52.292	2.22	B38	55.580	53.440	2.14	<u>43.90</u>	0.000	0.079	0.079	1.500	<b>9.86</b>	8	33.98	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.56	OK	OK	OK			
B38	55.580	53.440	2.14	B39	54.512	52.292	2.22	<u>47.60</u>	0.079	0.085	0.164	1.500	<b>24.12</b>	8	53.14	1.64	0.03	0.31	0.10	0.51	0.02	4.81	OK	OK	OK			
B39	54.512	52.292	2.22	B48	54.272	52.182	2.09	<u>32.80</u>	1.070	0.059	1.129	1.500	<b>3.35</b>	8	19.81	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK			
B48	54.272	52.182	2.09	B47	54.415	52.605	1.81	<u>50.00</u>	0.000	0.090	0.090	1.500	<b>3.46</b>	8	20.13	0.62	0.07	0.48	0.16	0.30	0.03	1.10	OK	OK	OK			
B47	54.415	52.605	1.81	B48	54.272	52.182	2.09	<u>40.30</u>	0.090	0.072	0.162	1.500	<b>10.50</b>	8	35.05	1.08	0.04	0.45	0.15	0.49	0.03	3.14	OK	OK	OK			
B48	54.272	52.182	2.09	B57	53.614	51.934	1.68	<u>37.00</u>	1.290	0.066	1.357	1.500	<b>6.70</b>	8	28.01	0.86	0.05	0.45	0.13	0.39	0.03	1.74	OK	OK	OK			
B57	53.614	51.934	1.68	B63	53.100	51.820	1.28	<u>32.70</u>	0.000	0.078	0.078	1.500	<b>5.28</b>	8	24.86	0.77	0.06	0.48	0.16	0.37	0.03	1.68	OK	OK	OK			
B63	53.100	51.820	1.28	B57	53.614	51.934	1.68	<u>45.00</u>	0.078	0.081	0.159	1.500	<b>5.58</b>	8	25.55	0.79	0.06	0.48	0.16	0.38	0.03	1.78	OK	OK	OK			
B57	53.614	51.934	1.68	B63	53.100	51.820	1.28	<u>32.70</u>	1.516	0.059	1.574	1.574	<b>3.49</b>	8	20.20	0.62	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.25	OK	OK	OK			
B63	53.100	51.820	1.28	B71	53.081	50.981	2.10	<u>46.00</u>	1.574	0.082	1.657	1.657	<b>18.24</b>	8	46.21	1.42	0.04	0.41	0.13	0.58	0.03	4.73	OK	OK	OK			
B71	53.081	50.981	2.10	B72	51.398	49.398	2.00	<u>79.55</u>	3.336	0.143	3.478	3.478	<b>19.90</b>	8	48.27	1.49	0.07	0.53	0.18	0.79	0.04	7.14	OK	OK	OK			
B72	51.398	49.398	2.00	B4	55.400	53.520	1.88	<u>51.60</u>	0.000	0.093	0.093	1.500	<b>3.29</b>	8	19.64	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK			
B4	55.400	53.520	1.88	B5	55.185	53.345	1.84	<u>53.50</u>	0.093	0.096	0.188	1.500	<b>3.27</b>	8	19.57	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.17	OK	OK	OK			
B5	55.185	53.345	1.84	B14	54.750	53.240	1.51	<u>31.80</u>	0.188	0.057	0.245	1.500	<b>3.32</b>	8	19.72	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK			
B14	54.750	53.240	1.51	B13	55.150	52.530	2.62	<u>51.20</u>	0.000	0.092	0.092	1.500	<b>3.44</b>	8	20.06	0.62	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.23	OK	OK	OK			
B13	55.150	52.530	2.62	B14	54.750	52.360	2.39	<u>51.20</u>	0.092	0.092	0.184	1.500	<b>3.32</b>	8	19.72	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK			
B14	54.750	52.360	2.39	B23	54.100	52.260	1.84	<u>30.90</u>	0.429	0.055	0.484	1.500	<b>3.24</b>	8	19.46	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.16	OK	OK	OK			
B23	54.100	52.260	1.84	B22	54.992	52.342	2.65	<u>49.70</u>	0.000	0.089	0.089	1.500	<b>3.30</b>	8	19.65	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK			
B22	54.992	52.342	2.65	B23	54.100	52.180	1.92	<u>49.00</u>	0.089	0.088	0.177	1.500	<b>3.31</b>	8	19.67	0.61	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.19	OK	OK	OK			
B23	54.100	52.180	1.92	B32	54.000	52.060	1.94	<u>32.10</u>	0.661	0.058	0.719	1.500	<b>3.74</b>	8	20.92	0.65	0.07	0.53	0.18	0.34	0.04	1.34	OK	OK	OK			
B32	54.000	52.060	1.94	B31	54.255	52.225	2.03	<u>48.00</u>	0.000	0.086	0.086	1.500	<b>3.40</b>	8	19.94	0.												



NOMBRE SECTOR	Nº	BUZÓN				LONGITUD (mts.)	CAUDAL ( lts. )		GASTO											DISEÑO q	S %	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	fq Cr/Qp	fv Vr/Vp	fd Dr/Dp	Vr m/s	d m	H (Pa)	Hd (Pa)	Vp m/s
		COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº		COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	AGUAS ARRIBA	TRAMO	AGUAS ABAJO	q	lts.	lts.	lts.	lts.	lts.	lts.													
B5	55.185	53.345	1.84	B6	54.600	53.230	1.37	33.70	0.000	0.060	0.060	1.500	3.41	8	19.99	0.62	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.22	OK	OK	OK							
B6	54.600	53.230	1.37	B15	54.355	52.225	2.13	33.50	0.060	0.060	0.120	1.500	30.00	8	59.26	1.83	0.03	0.31	0.10	0.57	0.02	5.98	OK	OK	OK							
B14	54.75	52.36	2.39	B15	54.355	52.225	2.13	40.50	0.000	0.073	0.073	1.500	3.33	8	19.75	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.20	OK	OK	OK							
B16	54.745	52.945	1.80	B15	54.355	52.225	2.13	46.40	0.000	0.083	0.083	1.500	15.52	8	42.62	1.31	0.04	0.41	0.13	0.54	0.03	4.02	OK	OK	OK							
B15	54.355	52.225	2.13	B24	54.000	51.980	2.02	30.90	0.276	0.055	0.332	1.500	7.93	8	30.47	0.94	0.05	0.45	0.15	0.42	0.03	2.37	OK	OK	OK							
B23	54.100	52.180	1.92	B24	54.000	51.980	2.02	42.90	0.000	0.077	0.077	1.500	4.66	8	23.36	0.72	0.06	0.48	0.16	0.35	0.03	1.49	OK	OK	OK							
B25	54.639	52.639	2.00	B24	54.000	51.980	2.02	48.30	0.000	0.087	0.087	1.500	13.64	8	39.97	1.23	0.04	0.41	0.13	0.51	0.03	3.54	OK	OK	OK							
B24	54.000	51.980	2.02	B33	56.292	51.872	4.42	31.40	0.495	0.056	0.551	1.500	3.44	8	20.07	0.62	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.23	OK	OK	OK							
B33	56.292	51.872	4.42	B42	53.080	51.400	1.68	26.90	0.551	0.048	0.600	1.500	17.55	8	45.32	1.40	0.03	0.31	0.10	0.43	0.02	3.50	OK	OK	OK							
B41	54.000	52.180	1.82	B42	53.080	51.400	1.68	54.50	0.000	0.098	0.098	1.500	14.31	8	40.93	1.26	0.04	0.41	0.13	0.52	0.03	3.71	OK	OK	OK							
B43	54.175	51.575	2.60	B42	53.080	51.400	1.68	51.60	0.000	0.093	0.093	1.500	3.39	8	19.93	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.22	OK	OK	OK							
B42	53.080	51.400	1.68	B51	52.493	51.243	1.25	31.45	0.790	0.056	0.846	1.500	4.99	8	24.17	0.75	0.06	0.48	0.16	0.36	0.03	1.59	OK	OK	OK							
B50	53.608	51.568	2.04	B51	52.493	51.243	1.25	60.30	0.000	0.108	0.108	1.500	5.39	8	25.12	0.77	0.06	0.48	0.16	0.37	0.03	1.72	OK	OK	OK							
B52	53.875	51.475	2.40	B51	52.493	51.243	1.25	55.70	0.000	0.100	0.100	1.500	4.17	8	22.08	0.68	0.07	0.45	0.15	0.31	0.03	1.25	OK	OK	OK							
B51	52.493	51.243	1.25	B59	52.137	50.707	1.43	34.60	1.054	0.062	1.116	1.500	15.49	8	42.59	1.31	0.04	0.41	0.13	0.54	0.03	4.01	OK	OK	OK							
B58	53.039	50.919	2.12	B59	52.137	50.707	1.43	64.50	0.000	0.116	0.116	1.500	3.29	8	19.62	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK							
B60	53.739	51.369	2.37	B59	52.137	50.707	1.43	56.50	0.000	0.101	0.101	1.500	11.72	8	37.04	1.14	0.04	0.41	0.13	0.47	0.03	3.04	OK	OK	OK							
B59	52.137	50.707	1.43	B65	51.712	49.922	1.79	30.70	1.333	0.055	1.388	1.500	25.57	8	54.71	1.69	0.03	0.31	0.10	0.52	0.02	5.10	OK	OK	OK							
B64	52.305	50.775	1.53	B65	51.712	49.922	1.79	67.80	0.000	0.122	0.122	1.500	12.58	8	38.38	1.18	0.04	0.41	0.13	0.49	0.03	3.26	OK	OK	OK							
B66	53.352	51.172	2.18	B65	51.712	49.922	1.79	58.00	0.000	0.104	0.104	1.500	21.55	8	50.23	1.55	0.03	0.31	0.10	0.48	0.02	4.30	OK	OK	OK							
B65	51.712	49.922	1.79	B73	51.127	48.317	2.81	58.30	1.614	0.105	1.718	1.718	27.53	8	56.77	1.75	0.03	0.31	0.10	0.54	0.02	5.49	OK	OK	OK							
B6	54.600	53.230	1.37	B7	54.580	53.080	1.50	45.80	0.000	0.082	0.082	1.500	3.28	8	19.58	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.18	OK	OK	OK							
B7	54.580	53.080	1.50	B16	54.745	52.945	1.80	30.70	0.082	0.055	0.137	1.500	4.40	8	22.69	0.70	0.07	0.53	0.18	0.37	0.04	1.58	OK	OK	OK							
B16	54.745	52.945	1.80	B25	54.639	52.639	2.00	31.90	0.137	0.057	0.194	1.500	9.59	8	33.51	1.03	0.04	0.41	0.13	0.42	0.03	2.49	OK	OK	OK							
B25	54.639	52.639	2.00	B34	54.085	51.705	2.38	31.15	0.194	0.056	0.250	1.500	29.98	8	59.25	1.83	0.03	0.31	0.10	0.57	0.02	5.98	OK	OK	OK							
B33	56.292	51.872	4.42	B34	54.085	51.705	2.38	49.60	0.000	0.089	0.089	1.500	3.37	8	19.85	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.21	OK	OK	OK							
B34	54.085	51.705	2.38	B43	54.175	51.575	2.60	30.80	0.339	0.055	0.394	1.500	4.22	8	22.23	0.69	0.07	0.53	0.18	0.36	0.04	1.51	OK	OK	OK							
B34	54.175	51.575	2.60	B52	53.875	51.475	2.40	30.90	0.394	0.055	0.450	1.500	3.24	8	19.46	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.16	OK	OK	OK							
B52	53.875	51.475	2.40	B80	53.739	51.369	2.37	32.60	0.450	0.058	0.508	1.500	3.25	8	19.51	0.60	0.08	0.55	0.18	0.33	0.04	1.17	OK	OK	OK							
B60	53.739	51.369	2.37	B66	53.352	51.172	2.18	58.00	0.508	0.104	0.612	1.500	3.40	8	19.94	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.22	OK	OK	OK							
B66	53.352	51.172	2.18	B74	51.884	48.884	2.00	50.50	0.612	0.091	0.703	1.500	25.50	8	54.64	1.69	0.03	0.41	0.13	0.69	0.03	6.61	OK	OK	OK							
B7	54.580	53.080	1.50	B8	52.500	51.300	1.20	60.00	0.000	0.109	0.109	1.500	29.67	8	58.93	1.82	0.03	0.31	0.10	0.56	0.02	5.91	OK	OK	OK							
B8	52.500	51.300	1.20	B9	52.800	50.950	1.85	59.50	0.108	0.107	0.214	1.500	5.87	8	26.22	0.81	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.87	OK	OK	OK							
B9	52.800	50.950	1.85	B18	52.054	50.524	1.53	28.80	0.214	0.052	0.268	1.500	14.79	8	41.61	1.28	0.04	0.41	0.13	0.53	0.03	3.83	OK	OK	OK							
B16	54.745	52.945	1.80	B17	52.117	50.892	2.10	59.70	0.000	0.105	0.105	1.500	34.57	8	63.99	1.97	0.02	0.30	0.08	0.59	0.02	5.58	OK	OK	OK							
B17	52.117	50.892	2.10	B18	52.054	50.524	1.53	59.30	0.105	0.105	0.210	1.500	6.31	8	27.18	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.01	OK	OK	OK							
B18	52.054	50.524	1.53	B27	51.819	50.329	1.49	32.10	0.476	0.059	0.533	1.500	6.07	8	26.67	0.82	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.94	OK	OK	OK							
B25	54.639	52.639	2.00	B26	52.200	50.890	1.31	56.30	0.000	0.101	0.101	1.500	31.67	8	60.31	1.86	0.02	0.30	0.08	0.56	0.02	4.95	OK	OK	OK							
B26	52.200	50.890	1.31	B27	51.819	50.329	1.49	56.70	0.101	0.102	0.203	1.500	9.89	8	34.03	1.05	0.04	0.41	0.13	0.43	0.03	2.56	OK	OK	OK							
B27	51.819	50.329	1.49	B36	51.505	50.185	1.32	34.30	0.736	0.061	0.797	1.500	4.20	8	22.17	0.68	0.07	0.53	0.18	0.36	0.04	1.51	OK	OK	OK							
B34	54.085	51.705	2.38	B35	52.300	50.530	1.77	54.50	0.000	0.098	0.098	1.500	21.56	8	50.24	1.55	0.03	0.31	0.10	0.48	0.02	4.30	OK	OK	OK							
B35	52.300	50.530	1.77	B36	51.505	50.185	1.32	54.90	0.098	0.098	0.196	1.500	6.28	8	27.12	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.00	OK	OK	OK							
B36	51.505	50.185	1.32	B45	51.379	49.999	1.38	31.50	0.994	0.056	1.050	1.500	5.90	8	26.29	0.81	0.06	0.48	0.16	0.39	0.03	1.88	OK	OK	OK							
B43	54.175	51.575	2.60	B44	52.149	50.329	1.82	52.60	0.000	0.094	0.094	1.500	23.69	8	52.66	1.62	0.03	0.31	0.10	0.50	0.02	4.72	OK	OK	OK							
B44	52.149	50.329	1.82	B45	51.379	49.999	1.38	52.60	0.094	0.094	0.189	1.500	6.27	8	27.10	0.84	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	2.00	OK	OK	OK							
B45	51.379	49.999	1.38	B54	51.176	49.816	1.36	30.00	1.239	0.054	1.292	1.500	6.10	8	26.72	0.82	0.06	0.48	0.16	0.40	0.03	1.95	OK	OK	OK							
B52	53.875	51.475	2.40	B53	52.500	50.110	2.39	51.30	0.000	0.092	0.092	1.500	26.61	8	55.81	1.72	0.03	0.48	0.16	0.83	0.03	8.49	OK	OK	OK							
B53	52.5	50.11	2.39	B54	51.176	49.816	1.36	54.00	0.092	0.097	0.189	1.500	5.44	8	25.25	0.78	0.06	0.48	0.16	0.37	0.03	1.74	OK	OK	OK							
B54	51.176	49.816	1.36	B62	52.582	49.722	2.86	27.75	1.481	0.050	1.531	1.531	3.39	8	19.91	0.61	0.08	0.55	0.18	0.34	0.04	1.22	OK	OK	OK							
B60	53.739	51.369	2.37	B61	52.989	51.189	1.80	51.40	0.000	0.092	0.092	1.500	3.50	8	20.25	0.62	0.07	0.53	0.18	0.33	0.04	1.26	OK									

**CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DEL EMISOR 1**

Caudal que sale del ultimo buzon = **27.364** lts/seg.      Longitud = **742.13** mts.      . Rug. Mannig ( n ) = **0.013**      **0.6 < Vp < 3.0**

NOMBRE	BUZON								LONGITUD (mts.)	CAUDAL ( l. )			GASTO					Vp m/s
	AGUAS ARRIBA				AGUAS ABAJO					AGUAS ARRIBA	TRAMO	AGUAS ABAJO	DISEÑO q lts.	S ‰	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	
	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)										
EMISOR 1	B95	48.750	46.930	1.82	BE1	49.000	46.780	<b>2.22</b>	59.41	27.364	2.191	29.555	29.555	<b>2.52</b>	<b>10</b>	31.17	<b>0.62</b>	OK
	BE1	49.000	46.780	2.22	BE2	49.500	46.530	<b>2.97</b>	100.00	29.555	3.687	33.242	33.242	<b>2.50</b>	<b>10</b>	31.02	<b>0.61</b>	OK
	BE2	49.500	46.530	2.97	BE3	49.500	46.280	<b>3.22</b>	100.00	33.242	3.687	36.929	36.929	<b>2.50</b>	<b>10</b>	31.02	<b>0.61</b>	OK
	BE3	49.500	46.280	3.22	BE4	50.000	46.030	<b>3.97</b>	100.00	36.929	3.687	40.616	40.616	<b>2.50</b>	<b>10</b>	31.02	<b>0.61</b>	OK
	BE4	50.000	46.030	3.97	BE5	48.000	45.780	<b>2.22</b>	100.00	40.616	3.687	44.303	44.303	<b>2.50</b>	<b>10</b>	31.02	<b>0.61</b>	OK
	BE5	48.000	45.780	2.22	BE6	48.000	45.530	<b>2.47</b>	100.00	61.508	3.687	65.195	65.195	<b>2.50</b>	<b>10</b>	31.02	<b>0.61</b>	OK
	BE6	48.000	45.530	2.47	BE7	46.720	45.220	<b>1.50</b>	100.00	65.195	3.687	68.882	68.882	<b>3.10</b>	<b>10</b>	34.54	<b>0.68</b>	OK
	BE7	46.500	45.220	1.28	BE8	45.500	44.700	<b>0.80</b>	82.72	68.882	3.050	71.932	71.932	<b>6.29</b>	<b>10</b>	49.19	<b>0.97</b>	OK
	BE8	H = <b>0.80</b> m		ALTURA DE LA ESTRUCTURA DE ENTRADA				L =	<b>742.13</b>	Qf =		<b>71.932</b>						

**CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DEL EMISOR 2**

Caudal que sale del ultimo buzon = **10.082** lts/seg.      Longitud = **197.43** mts.      . Rug. Mannig ( n ) = **0.013**      **0.6 < Vp < 3.0**  
 F6 = **3.560** lts/seg.  
 F7 = **0.880** lts/seg.

NOMBRE	BUZON								LONGITUD (mts.)	CAUDAL ( lts. )			GASTO					Vp m/s
	AGUAS ARRIBA				AGUAS ABAJO					AGUAS ARRIBA	TRAMO	AGUAS ABAJO	DISEÑO q lts.	S ‰	Ø Pulg.	Qp lts.	Vp m/s	
	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)	Nº	COTA TAPA	COTA FONDO	Hbuzón (m)										
EMISOR 2	B72	51.398	48.048	3.35	BE78	50.050	47.450	<b>2.60</b>	79.40	10.082	1.079	11.161	11.161	<b>7.53</b>	<b>10</b>	53.84	<b>1.06</b>	OK
	BE78	50.050	47.450	2.60	BE79	49.000	46.800	<b>2.20</b>	79.40	12.041	1.079	13.119	13.119	<b>8.19</b>	<b>10</b>	56.13	<b>1.11</b>	OK
	BE79	49.000	46.800	2.20	BE5	48.000	45.780	<b>2.22</b>	38.63	16.679	0.525	17.204	17.204	<b>26.41</b>	<b>10</b>	100.81	<b>1.99</b>	OK
								L =	<b>197.43</b>	Qf =		<b>17.204</b>						

## DISEÑO DE LAGUNA DE ESTABILIZACION

### I. CALCULO HUDRAULICO

#### 1.- Datos iniciales

temperatura promedio del agua del mes mas frio (tagua):	22 °
Población de diseño (P <sub>diseño</sub> ):	8658 hab
Dotación de agua (D <sub>agua</sub> ):	220.00 l/hab/día
Contribución por habitante (C <sub>hab.</sub> ):	50 gr DBO/hab-día
<b>De la laguna facultativa primaria:</b>	
Profundidad de la laguna (H <sub>LFP</sub> ):	1.50 m
Coliformes fecales del efluente Primario (N <sup>OP</sup> ):	9.10E+07 NMP/100ml
<b>De la laguna facultativa secundaria:</b>	
Profundidad de la laguna (H <sub>LFS</sub> ):	1.50 m

#### 2.- Caudal de entreda al desagüe

$$Q_{\text{desagüe}} = 80\% \text{ de } D_{\text{agua}} \cdot P_{\text{diseño}}$$
$$Q_{\text{desagüe}} = 1523808.00 \text{ l/día}$$
$$Q_{\text{desagüe}} = 1523.81 \text{ m}^3/\text{día}$$

#### 3.- Diseño de laguna facultativa primaria

##### 3.1 Carga organica del afluente primario (COA<sub>P</sub>)

$$COA_P = C_{\text{hab.}} \cdot P_{\text{diseño}}$$
$$COA_P = 432900.00 \text{ gr DBO/día}$$
$$COA_P = 432.90 \text{ kg DBO/día}$$

##### 3.2 Demanda bioquimica de oxigeno del afluente primario (DBO<sub>5 A P</sub>)

$$DBO_{5 A P} = COA_P / Q_{\text{desagüe}}$$
$$DBO_{5 A P} = 0.284 \text{ kg DBO/m}^3$$
$$DBO_{5 A P} = 284.09 \text{ mg DBO/l}$$

##### 3.3 Carga organica superficial maxima de la laguna facultativa primaria (COSM<sub>LFI</sub>)

$$COSM_{LFP} = 250 (1.05)^{T-20} \text{ SEGÚN NORMA OS.090}$$
$$COSM_{LFP} = 275.63 \text{ kg DBO/Ha.día}$$

##### 3.4 Área de la laguna facultativa primaria (A<sub>LFP</sub>)

$$A_{LFP} = COA_P / COSM_{LFP}$$
$$A_{LFP} = 1.57 \text{ Ha}$$
$$A_{LFP} = 15706.12 \text{ m}^2$$

##### 3.5 Volumen de la laguna facultativa primaria (V<sub>LFP</sub>)

$$V_{LFP} = A_{LFP} \cdot H_{LFP}$$
$$V_{LFP} = 23559.18 \text{ m}^3$$

### 3.6 Período de retención en la laguna facultativa primaria ( $T_{retLFP}$ )

La norma OS.090, recomienda un período de retención mínimo de 10 días.

$$T_{retLFP} = V_{LFP} / Q_{desagüe}$$

$$T_{retLFP} = 15.46 \text{ días}$$

$$T_{retLFP} = 15 \text{ días}$$

### 3.7 Volumen final de la laguna facultativa primaria ( $V_{uLFP}$ )

$$V_{uLFP} = T_{retLFP} \cdot Q_{desagüe}$$

$$V_{uLFP} = 22857.12 \text{ m}^3$$

### 3.8 Área final de la laguna facultativa primaria ( $A_{uLFP}$ )

$$A_{uLFP} = V_{uLFP} / H_{LFP}$$

$$A_{uLFP} = 15238.08 \text{ m}^2$$

$$A_{uLFP} = 1.52 \text{ Ha}$$

### 3.9 Volumen de acumulación de lodo al año ( $Vol\ Lod_{año}$ )

Se considera para aguas servidas con tratamiento primario una acumulación de lodos de:  $0.04 \text{ m}^3/\text{hab.año}$ .

$$Vol\ Lod_{año} = 0.04 \text{ m}^3/\text{hab.año} \cdot P_{diseño}$$

$$Vol\ Lod_{año} = 346.32 \text{ m}^3/\text{año}$$

### 3.10 Volumen total de acumulación de lodos ( $Vol\ Lod_{total}$ )

De acuerdo a la Norma OS.090, en este tipo de lagunas, el proyectista proveerá una altura adicional para la acumulación de lodos entre períodos de limpieza de 05 a 10 años, se recomienda efectuarla cada: 6 años

$$Vol\ Lod_{total} = Vol\ Lod_{año} \cdot N^{\circ} \text{ de años}$$

$$Vol\ Lod_{total} = 2077.92 \text{ m}^3$$

Considerar la altura adicional en la tercera parte del área de la laguna facultativa.

$$H_{Lodos} = Vol\ Lod_{total} / (1/3 \cdot A_{uLFP})$$

$$H_{Lodos} = 0.41 \text{ m}$$

$$H_{Lodos} = 0.40 \text{ m}$$

### 3.11 Carga orgánica superficial de la laguna facultativa primaria ( $COS_{LFP}$ )

$$COS_{LFP} = COAP / A_{uLFP}$$

$$COS_{LFP} = 284.09 \text{ kg DBO}/\text{Ha.día}$$

### 3.12 Eficiencia de la laguna facultativa primaria ( $E_{ficLFP}$ )

Criterios:

a. Marais y Silva:

$$E_{ficLFP} = 2 / CSA + 0.79$$

$$E_{ficLFP} = 79.70 \%$$

b. Cubillos:

$$E_{ficLFP} = 3.8179 / CSA + 0.8167$$

$$E_{ficLFP} = 80.33 \%$$

Donde:

CSA = Carga organica superficial aplicada

CSA =  $CO_{S_{LFP}}$

Adoptamos el mayor valor

$$E_{ficLFP} = 80.33 \%$$

### 3.13 Demanda bioquímica de oxígeno del efluente primario ( $DBO_{EFP}$ )

$$DBO_{EFP} = DBO_5 AP. (1 - E_{ficLFP})$$

$$DBO_{EFP} = 55.89 \text{ mg DBO/l}$$

### 3.14 Carga organica del efluente primario ( $CO_{EFP}$ )

$$CO_{EFP} = COAP. (1 - E_{ficLFP})$$

$$CO_{EFP} = 85.17 \text{ kg DBO/día}$$

### 3.15 Remocion de coliformes fecales

coliforme fecales del efluente primario ( $N_{1p}$ )

$$N_{1p} = N_{op} / (1 + K_b \cdot T_{retLFP})$$

Donde:

$K_b$ : Constante de remoción de coliformes fecales  
(depende de la temperatura)

$T_{retLFP}$ : Tiempo de retención

Criterios:

a. Marais:

$$K_b = 2.60 \cdot (1.19)^{1-20}$$

$$K_b = 3.68 \text{ días}^{-1}$$

b. Ramirez (lagunas primarias):

$$K_b = 1.41 \cdot (1.40)^{1-20}$$

$$K_b = 2.76 \text{ días}^{-1}$$

b. Saenz

$$K_b = 0.623 \cdot (1.037)^{1-20}$$

$$K_b = 0.67 \text{ días}^{-1}$$

b. Otro

$$K_b = 0.84 \cdot (1.07)^{T-20}$$
$$K_b = 0.96 \text{ días}^{-1}$$

Utilizaremos la e Marais por ser la más utilizada en el medio

$$N_{1p} = 1.62E+06 \text{ NMP/100ml}$$

### 3.16 Eficiencia de remoción de coliformes fecales ( $E_{CF}$ )

$$E_{CF} = 100 \cdot (1 - N_{1p}/N_0)$$

$$E_{CF} = 98.22\%$$

## 4.- Diseño de laguna facultativa secundaria

### 4.1 Carga organica superficial maxima de la laguna facultativa secundaria ( $COSM_{LFS}$ )

$$COSM_{LFS} = 250 (1.05)^{T-20} \text{ SEGÚN NORMA OS.090}$$

$$COSM_{LFS} = 275.63 \text{ kg DBO/Ha.día}$$

### 4.2 Área de la laguna facultativa secundaria ( $A_{LFS}$ )

$$A_{LFS} = CO_{EFP} / COSM_{LFS}$$

$$A_{LFS} = 0.31 \text{ Há}$$

$$A_{LFS} = 3090.01 \text{ m}^2$$

### 4.3 Volumen de la laguna facultativa secundaria ( $V_{LFS}$ )

$$V_{LFS} = A_{LFS} \cdot H_{LFS}$$

$$V_{LFS} = 4635.01 \text{ m}^3$$

### 4.4 Periodo de retención en la laguna facultativa secundaria ( $T_{retLFS}$ )

La norma OS.090, recomienda un periodo de retención mínimo de 7 días.

$$T_{retLFP} = V_{LFP} / Q_{desagüe}$$

$$T_{retLFP} = 3.0 \text{ días}$$

$$T_{retLFP} = 7.0 \text{ días}$$

### 4.5 Nuevo volumen final de la laguna facultativa secundaria ( $V_{nLFS}$ )

$$V_{ULFS} = T_{retLFS} \cdot Q_{desagüe}$$

$$V_{ULFS} = 10666.66 \text{ m}^3$$

### 4.6 Área final de la laguna facultativa secundaria ( $A_{uLFS}$ )

$$A_{uLFS} = V_{uLFS} / H_{LFS}$$

$$A_{uLFS} = 7111.10 \text{ m}^2$$

$$A_{uLFS} = 0.71 \text{ Ha}$$

#### 4.7 Volumen final de la laguna facultativa secundaria ( $V_{ULFS}$ )

$$V_{ULFS} = A_{ULFS} \cdot H_{LFS}$$
$$V_{ULFS} = 10666.66 \text{ m}^3$$

#### 4.8 Volumen de acumulación de lodo al año ( $Vol\ Lod_{año}$ )

Se considera para aguas servidas con tratamiento secundario una acumulación de lodos de:  $0.03 \text{ m}^3/\text{hab.año}$ .

$$Vol\ Lod_{año} = 0.03 \text{ m}^3/\text{hab.año} \cdot P_{diseño}$$
$$Vol\ Lod_{año} = 259.74 \text{ m}^3/\text{año}$$

#### 4.9 Volumen total de acumulación de lodos ( $Vol\ Lod_{total}$ )

De acuerdo a la Norma OS.090, en este tipo de lagunas, el proyectista proveerá una altura adicional para la acumulación de lodos entre periodos de limpieza de 05 a 10 años, se recomienda efectuarla cada: 5 años

$$Vol\ Lod_{total} = Vol\ Lod_{año} \cdot N^{\circ} \text{ de años}$$
$$Vol\ Lod_{total} = 1298.7 \text{ m}^3$$

Considerar la altura adicional en la mitad del área de la laguna facultativa.

$$H_{Lodos} = Vol\ Lod_{total} / (1/2 \cdot A_{ULF})$$
$$H_{Lodos} = 0.37 \text{ m}$$
$$H_{Lodos} = 0.40 \text{ m}$$

#### 4.10 Carga organica superficial de la laguna facultativa secundaria ( $COS_{LFS}$ )

$$COS_{LFS} = CO_{EFP} / A_{ULFS}$$
$$COS_{LFS} = 119.77 \text{ kg DBO}/\text{Ha.día}$$

#### 4.11 Eficiencia de la laguna facultativa secundaria ( $Efic_{LFS}$ )

Criterios:

a. McGarry y Pescod:

$$Efic_{LFP} = 10.35 / CSA + 0.725$$
$$Efic_{LFP} = 81.14\%$$

Donde:

CSA = Carga organica superficial aplicada

CSA =  $COS_{LFS}$

#### 3.13 Demanda bioquímica de oxígeno del efluente secundario ( $DBO_{EFS}$ )

$$DBO_{EFS} = DBO_{EFP} \cdot (1 - Efic_{LFS})$$
$$DBO_{EFS} = 10.54 \text{ mg DBO}/\text{l}$$

### 3.14 Carga organica del efluente secundario ( $CO_{EFS}$ )

$$CO_{EFS} = CO_{EFP} \cdot (1 - Efi_{CLFP})$$

$$CO_{EFS} = 16.06 \text{ kg DBO/día}$$

### 3.15 Remocion de coliformes fecales

coliforme fecales del efluente primario ( $N_{1p}$ )

$$N_{1s} = N_{1p} / (1 + K_b \cdot T_{retLFS})$$

Donde:

$K_b$ : Constante de remoción de coliformes fecales  
(depende de la temperatura)

consideramos el mismo utilizafo para la laguna primaria

$T_{retLFS}$ : Tiempo de retención

Criterios:

a. Marais:

$$K_b = 2.60 \cdot (1.19)^{T-20}$$

$$K_b = 3.68 \text{ días}^{-1}$$

$$N_{1s} = 6.04E+04 \text{ NMP/100ml}$$

### 3.16 Eficiencia de remocion de coliformes fecales ( $Ef_{CF}$ )

$$Ef_{CF} = 100 \cdot (1 - N_{1s}/N_{1p})$$

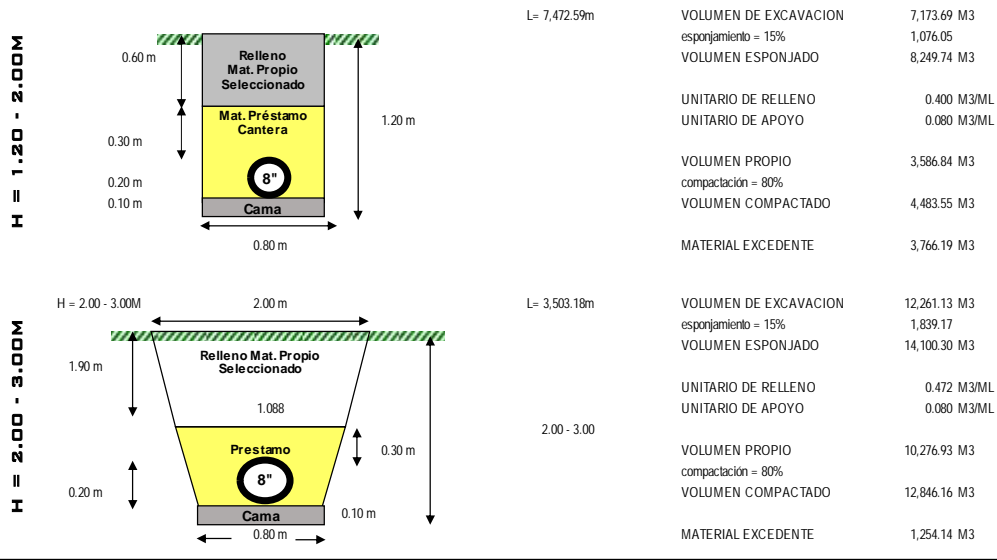
$$Ef_{CF} = 96.26\%$$

DIMENSIONES DE LA LAGUNA PROYECTADA		
LARGO DEL ESPEJO DE AGUA	Le	178.00 mts
ANCHO DEL ESPEJO DE AGUA	We	89.00 mts
ALTURA UTIL	H	1.50 mts
TALUD	Z	2.50
LARGO DEL FONDO UTIL DE LA LAGUNA	Lf	170.50 mts
ANCHO DEL FONDO UTIL DE LA LAGUNA	Wf	81.50 mts
LARGO DEL FONDO DEL DEPOSITO DE LODOS	LI	170.00 mts
ANCHO DEL FONDO DEL DEPOSITO DE LODOS	WI	81.00 mts
ALTURA BORDE LIBRE	bl	0.60 mts
ALTURA TOTAL	HT	2.20 mts
ANCHO DEL DIQUE CENTRAL	Bc	3.00 mts
ANCHO DEL DIQUE LATERAL	Bl	5.00 mts
LARGO DEL BORDE INTERNO DE LA CORONA		181.00 mts
ANCHO DEL BORDE INTERNO DE LA CORONA		92.00 mts
LARGO DEL BORDE EXTERNO LA GUNA	Lt	191.00 mts
ANCHO DEL BORDE EXTERIOR LA GUNA	At	197.00 mts



## PLANILLA DE METRADOS

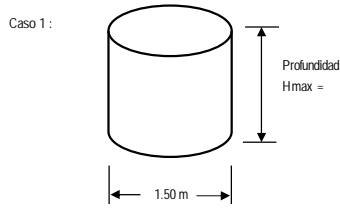
ITEM	PARTIDA	UND	CANT	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
01.00.00	RED DE COLECTOR							
01.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	ML		13,192.32				13,192.32
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	ML						13,192.32
	Urbanización							
			1	3,292.30			3,292.30	
			1	0.00			0.00	
	Mocupe Anillugo		1	2,344.36			2,344.36	
			1	888.39			888.39	
	Mocupe Nuevo		1	6,208.09			6,208.09	
			1	459.18			459.18	
01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS							
01.02.01.1	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=1.20-2.00M	ML		7,472.59				7,472.59
01.02.01.2	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=2.00-3.00M	ML		3,503.18				3,503.18
01.02.01.3	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=3.00-4.00M	ML		439.46				439.46
01.02.01.4	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H>4.00M	ML		429.52				429.52
01.02.01.5	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=1.20-2.00M	ML		454.38				454.38
01.02.01.6	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=2.00-3.00M	ML		209.28				209.28
01.02.01.7	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=3.00-4.00M	ML		683.91				683.91
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS							
01.02.02.1	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. ALCANTARILLADO	ML		13,192.32				13,192.32
01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS							
01.02.03.1	CAMA DE APOYO P/TUB. Ø=200mm ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	ML		11,844.75				11,844.75
01.02.03.2	CAMA DE APOYO P/TUB. Ø=250mm ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	ML		1,347.57				1,347.57
01.02.04	RELLENO Y APISONADO LATERAL							
01.02.04.1	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	ML		7,472.59				7,472.59
01.02.04.2	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	ML		3,503.18				3,503.18
01.02.04.3	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	ML		439.46				439.46
01.02.04.4	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H>4.00M	ML		429.52				429.52
01.02.04.5	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	ML		454.38				454.38
01.02.04.6	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	ML		209.28				209.28
01.02.04.7	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	ML		683.91				683.91
01.02.05	RELLENO Y APISONADO S/TUBO							
01.02.05.1	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	ML		7,472.59				7,472.59
01.02.05.2	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	ML		3,503.18				3,503.18
01.02.05.3	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	ML		439.46				439.46
01.02.05.4	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H>4.00M	ML		429.52				429.52
01.02.05.5	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	ML		454.38				454.38
01.02.05.6	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	ML		209.28				209.28
01.02.05.7	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	ML		683.91				683.91
01.02.06	RELLENO Y COMPACTACION ZANJAS							
01.02.06.1	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. PROPIO SELLECCIONADO	ML		13,192.32				13,192.32
01.02.07	ENTIBADO DE ZANJAS							
01.02.07.1	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 1.20M PROF. TN	ML		7,926.97				7,926.97
01.02.07.2	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 2.00M PROF. TS	ML		5,265.35				5,265.35
01.02.08	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE							
01.02.08.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA	M3						7,173.69
01.02.08.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3						5,743.20



ITEM	PARTIDA	UND	CANT	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
H = 3.00 - 4.00M		L= 439.46m		VOLUMEN DE EXCAVACION	2,153.35 M3			
				esponjamiento = 15%	323.00			
				VOLUMEN ESPONJADO	2,476.35 M3			
				UNITARIO DE RELLENO	0.451 M3/ML			
				UNITARIO DE APOYO	0.080 M3/ML			
H > 4.00		L= 429.52m		VOLUMEN DE EXCAVACION	2,405.31 M3			
				esponjamiento = 15%	360.80			
				VOLUMEN ESPONJADO	2,766.11 M3			
				UNITARIO DE RELLENO	0.445 M3/ML			
				UNITARIO DE APOYO	0.080 M3/ML			
H = 1.20 - 2.00M		L= 454.38m		VOLUMEN DE EXCAVACION	490.73 M3			
				esponjamiento = 15%	73.61			
				VOLUMEN ESPONJADO	564.34 M3			
				UNITARIO DE RELLENO	0.495 M3/ML			
				UNITARIO DE APOYO	0.090 M3/ML			
H = 2.00 - 3.00M		L= 209.28m		VOLUMEN DE EXCAVACION	758.64 M3			
				esponjamiento = 15%	113.80			
				VOLUMEN ESPONJADO	872.44 M3			
				UNITARIO DE RELLENO	0.574 M3/ML			
				UNITARIO DE APOYO	0.090 M3/ML			
H = 3.00 - 4.00M		L= 683.91m		VOLUMEN DE EXCAVACION	3,470.84 M3			
				esponjamiento = 15%	520.63			
				VOLUMEN ESPONJADO	3,991.47 M3			
				UNITARIO DE RELLENO	0.551 M3/ML			
				UNITARIO DE APOYO	0.090 M3/ML			
01.03.00	TUBERIAS							
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.= 1.20-2.00M	ML	7,472.59			7,472.59		
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.= 2.00-3.00M	ML	3,503.18			3,503.18		
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.= 3.00-4.00M	ML	439.46			439.46		
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.> 4.00M	ML	429.52			429.52		
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.= 1.20-2.00M	ML	454.38			454.38		
	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.= 2.00-3.00M	ML	209.28			209.28		
SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.= 3.00-4.00M	ML	683.91			683.91			
01.04.00	BUZONES							
	EXCAVACION MANUAL P/BUZON HASTA H=1.20 M	M3	32	1.767 m3/m	1.20	67.85		
	EXCAVACION MANUAL P/BUZON HASTA H=2.00M	M3	127	8.577 m3/m	2.00	2,178.56		
	EXCAVACION MANUAL P/BUZON HASTA H=3.00M	M3	72	8.577 m3/m	3.00	1,852.63		
	EXCAVACION MANUAL P/BUZON HASTA H=4.00M	M3	14	8.577 m3/m	4.00	480.31		
01.04.05	EXCAVACION MANUAL P/BUZON HASTA H=5.00M	M3	6	8.577 m3/m	5.00	257.31		

ITEM	PARTIDA	UND	CANT	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		

**DETALLE TIPICO DE ZANJA P/BUZON**

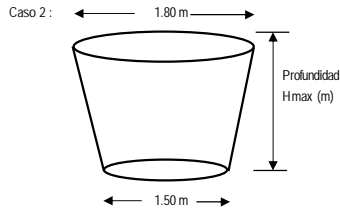


1.20

$$V = \frac{f D^2}{4} \cdot H$$

$$A = p D^2 / 4$$

Área = 1.767 M3/H(m)

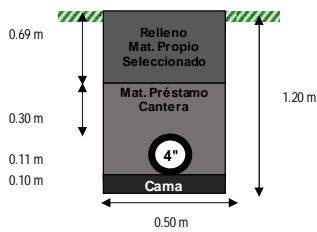


$$V = \frac{\pi h (R^2 + r^2 + Rr)}{3}$$

Parcial= 8.577 M3/H(m)

01.04.06	BUZON TIPO "A" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 1.20M	UND	32				32.00
01.04.07	BUZON TIPO "B" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 2.00M	UND	127				127.00
01.04.08	BUZON TIPO "B" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 3.00M	UND	72				72.00
01.04.09	BUZON TIPO "B" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 4.00M	UND	14				14.00
01.04.10	BUZON TIPO "B" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 5.00M	UND	6				6.00
01.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS						
01.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC-U ALCANTARILLADO	ML	2	13,192.32			26,384.64
01.06.00	VARIOS						
01.06.01	EMPALME A BUZON C/DADO CONCRETO 0.50x0.50x0.50M	UND	502				502.00
02.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES						
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	ML	747	8.00			5,976.00
02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.02.01	EXCAVACION ZANJAS A MANO P/TUB. Ø=4" A= 0.50M H= 1.20M	ML		5,976.00			5,976.00
02.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJAS P/TUB Ø=4"	ML		5,976.00			5,976.00
02.02.03	CAMA DE APOYO C/PRESTAMO E= 0.10m P/TUB. Ø=110MM	ML		5,976.00			5,976.00
02.02.04	RELLENO Y APISONADO P/TUB. Ø=110MM C/ARENILLA 0.30m S/CLAVE	ML		5,976.00			5,976.00
02.02.05	RELLENO Y COMPACTACION C/MAT. PROPIO SELECC. DIZONA	ML		5,976.00			5,976.00
02.02.06	ACARREO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	M3					1,546.29

**ZANJA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA**

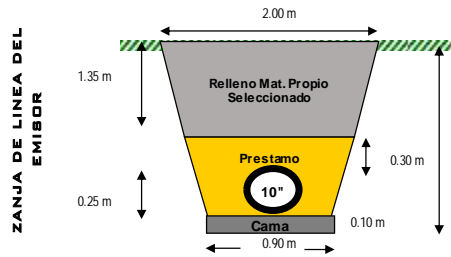


L= 5,976.00m

VOLUMEN DE EXCAVACION	3,585.60 M3
esponjamiento = 15%	537.84
VOLUMEN ESPONJADO	4,123.44 M3
UNITARIO DE RELLENO	0.205 M3/ML
UNITARIO DE APOYO	0.050 M3/ML
VOLUMEN PROPIO	2,061.72 M3
compactación = 80%	
VOLUMEN COMPACTADO	2,577.15 M3
MATERIAL EXCEDENTE	1,546.29 M3

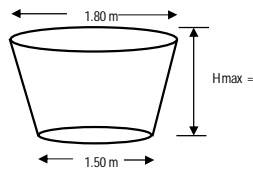
02.03.00	TUBERIAS						
02.03.01	SUMINISTRO E INSTAL. TUB PVC UF Ø=110MM CP PROF.= 1.20M	ML		5,976.00			5,976.00
02.04.00	CAJAS Y EMPALMES						
02.04.01	SUM E INSTAL. D/CAJA D/REGISTRO P/DESAGUE 12" X24" INC. DADO DE CONCRETO	UND	747				747.00
02.04.02	EMPALME D/CONEX. DOMIC. DE PVC-U A COLECTOR PVC-U	UND	747				747.00
02.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS						
02.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y RESANE TUB. Ø=110MM	ML	2	5,976.00			11,952.00
03.00.00	LINEA DEL EMISOR						
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES						
03.01.01	LIMPIEZA DE MALEZA	ML		357.03			357.03
03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	ML		582.53			582.53
03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	ML		939.56			939.56
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
03.02.01	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=2.00M	ML		939.56			939.56
03.02.02	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJAS HASTA 2.00M PROF. TS	ML		939.56			939.56
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/TUB. ALCANTARILLADO	ML		939.56			939.56
03.02.04	CAMA DE APOYO P/TUB. Ø=250mm ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	ML		939.56			939.56
03.02.05	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00M	ML		939.56			939.56
03.02.06	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00M	ML		939.56			939.56
03.02.07	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	M3					2,582.39
03.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	M3					551.04

ITEM	PARTIDA	UND	CANT	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		



L= 939.56m	VOLUMEN DE EXCAVACION	2,724.72 M3
	esponjamiento = 15%	408.71
	VOLUMEN ESPONJADO	3,133.43 M3
	UNITARIO DE RELLENO	0.593 M3/ML
H.prom. 2.00	UNITARIO DE APOYO	0.090 M3/ML
	VOLUMEN PROPIO	2,065.91 M3
	compactación = 80%	
	VOLUMEN COMPACTADO	2,582.39 M3
	MATERIAL EXCEDENTE	551.04 M3

03.03.00	TUBERIA						
03.03.01	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.=2.00M	ML		939.56			939.56
03.04.00	BUZONES						
03.04.01	EXCAVACION MANUAL P/BUZON H=2.00M	M3	9	8.577 m3	2.00		154.39



$$V = \frac{\pi h (R^2 + r^2 + Rr)}{3}$$

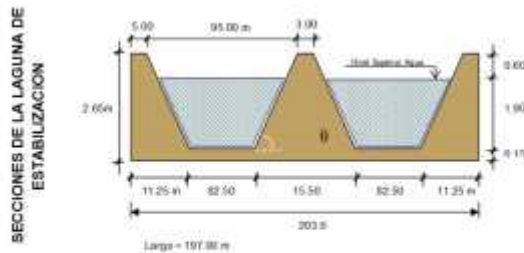
Parcial= 8.577 M3/ML

03.04.02	BUZON TIPO "A" INC./TARRAJEO INT. PROF. = 2.00M	UND	9				9.00
03.05.00	PRUEBAS HIDRAULICAS						
03.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC-U ALCANTARILLADO	ML	2	939.56			1,879.12
03.06.00	VIARIOS						
03.06.01	EMPALME A BUZON C/DADO CONCRETO 0.50x0.50x0.50M	UND	20				20.00
03.06.02	BOMBEO AGUA FREATICA EN ZANJA	ML	1.00	182.72			182.72

PLANILLA DE METRADOS - LAGUNA DE ESTABILIZACION

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		

<b>14.00.00</b>	<b>LAGUNA DE ESTABILIZACION</b>						
<b>14.01.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						
14.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	UND	1.00				1.00
14.01.02	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	M2	1.00	10.00	7.00		70.00
<b>14.02.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						
14.02.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	HA	1.00	191.00	197.00		3.76
14.02.02	CASETA DE VIGILANCIA	GLB	1.00				1.00
14.02.03	TRAZO Y REPLANTEO	HA	1.00	191.00	197.00		3.76
<b>14.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
14.03.01	EXCAVACION MASIVA DE GRAN SUPERFICIE CON MAQUINAS	M3	1.00	191.00	197.00	0.80	30,101.60
14.03.02	RELLENO MASIVO P/CONFORMACION DIQUES Y FONDO LAGUNA	M3					21,028.65
	FONDO		1.00	191.00	197.00	0.15	5,644.05
	DIQUES - FRENTE Y FONDO		2.00	197.00	5.00	2.10	4,137.00
	DIQUES - DERECHA E IZQUIERDA		2.00	181.00	5.00	2.10	3,801.00
	DIQUE CENTRAL		1.00	181.00	3.00	2.10	1,140.30
	DIQUES TRIANGULARES -EJE X		4.00	181.00	5.50	2.10	4,181.10
	DIQUES TRIANGULARES -EJE Y		4.00	92.00	5.50	2.10	2,125.20
14.03.03	RELLENO ALREDEDOR CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	M3					1,212.50
	80%		2.00	191.00	2.00	2.50	596.66
	80%		2.00	197.00	2.00	2.50	615.63
14.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3					7,118.53



VOL EXCAVACION MASIVA DE LAGUNA =	30,101.60 M3
Esponjamiento : 15%	
VOLUMEN DE EXC. ESPONJADO =	34,616.84 M3
VOL RELLENO MASIVO MATERIAL =	21,028.65 M3
Compactación: 80%	
VOL RELLENO PROPIO COMPACTADO =	26,285.61 M3
VOL RELLENO ALREDEDOR LAGUNA =	1,212.50 M3
VOL DE ELIMINACION DE MAT. PROPIO =	7,118.53 M3

<b>14.04.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>						
14.04.01	ESTRUCTURA ROMPEPRESION Y REUNION	GLB	1.00				1.00
14.04.02	ESTRUCTURA DE INGRESO	UND	1.00				1.00
14.04.03	ESTRUCTURA DE DESCARGA	UND	2.00				2.00
14.04.04	ESTRUCTURA DE INTERCONEXION	UND	1.00				1.00
14.04.05	ESTRUCTURA DE SALIDA	UND	2.00				2.00

**14.05.00 PROTECCION DE LAGUNA**

14.05.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.25M EN TALUD DE DIQUES	M2							2,484.41
	DIQUES EJE Y-Y		2.00	191.00	3.20		1,223.00		
	DIQUES EJE X-X		2.00	197.00	3.20		1,261.42		
14.05.02	GEOMEMBRANA HDPE 40 MILS (1MM) INC/INSTALACION	M2	2.00	170.00	81.00				27,540.00

**15.00.00 EFLUENTE FINAL**

**15.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

15.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	M3							73.95
15.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	ML		72.50					72.50
15.01.03	CAMA DE APOYO DE 0.10M	ML		72.50					72.50
15.01.04	RELLENO Y APISONADO HASTA 0.30MT /SLOMO	ML		72.50					72.50
15.01.05	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO	ML		72.50					72.50
15.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3							53.77

Datos de Campo: Esponjamiento : 30%  
Compactación : 80%

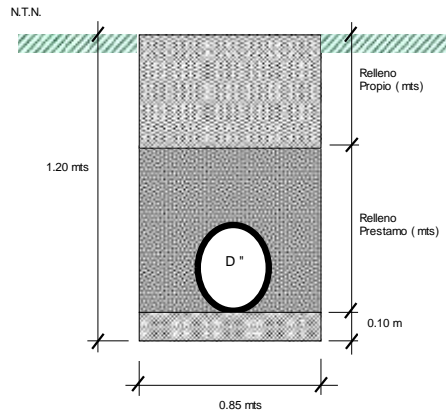
- 1) Para  $\angle E = 8^\circ$
- Relleno Propio = 0.55 m
  - Relleno Prestamo = 0.55 m
  - Cama de Apoyo = 0.10 m
  - Altura de Zanja = 1.20 m

LONGITUD DE ZANJA = 60.00 M  
 ALTURA DE ZANJA = 1.20 M  
 ANCHO DE ZANJA = 0.85 M  
 VOLUMEN DE EXCAVACIÓN = 61.20 M3  
 VOLUMEN ESPONJADO = 79.56 M3  
 UNITARIO DE CAMA APOYO = 0.0850 M3/ML  
 VOLUMEN RELLENO PRESTAM = 28.05 M3  
 VOLUMEN PROPIO COMPACTA = 35.06 M3  
 VOLUMEN DE ELIMINACION = 44.50 M3

- 2) Para  $\angle E = 10^\circ$
- Relleno Propio = 0.55 m
  - Relleno Prestamo = 0.55 m
  - Cama de Apoyo = 0.10 m
  - Altura de Zanja = 1.20 m

LONGITUD DE ZANJA = 12.50 M  
 ALTURA DE ZANJA = 1.20 M  
 ANCHO DE ZANJA = 0.85 M  
 VOLUMEN DE EXCAVACIÓN = 12.75 M3  
 VOLUMEN ESPONJADO = 16.58 M3  
 UNITARIO DE CAMA APOYO = 0.0850 M3/ML  
 VOLUMEN RELLENO PRESTAM = 5.84 M3  
 VOLUMEN PROPIO COMPACTA = 7.30 M3  
 VOLUMEN DE ELIMINACION = 9.27 M3

SECCIONES DE LA LAGUNA DE ESTABILIZACION



**15.02.00 TUBERIAS**

15.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC D=8"	ML	1.00	60.00			60.00		60.00
15.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC D=10"	ML	1.00	12.50			12.50		12.50

**15.03.00 PRUEBAS HIDRAULICAS**

15.03.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICAY RESANE	M	2.00	72.50			72.50		145.00
----------	---------------------------------	---	------	-------	--	--	-------	--	--------

**15.04.00 BUZONES**

15.04.01	BUZON TIPO "A" INC/TARRAJEO INT. PROF.=1.20M	UND	1.00						1.00
----------	--	-----	------	--	--	--	--	--	------

**16.00.00 CERCO PERIMETRICO P/LAGUNA**

16.01.00	LIMPIEZA DE MALEZA	M2							420.00
----------	--------------------	----	--	--	--	--	--	--	--------

			2.00	207.00	0.50		207.00		
			2.00	213.00	0.50		213.00		

16.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	ML							840.00
----------	-------------------	----	--	--	--	--	--	--	--------

			2.00	207.00			414.00		
			2.00	213.00			426.00		

16.03.00	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE PUAS	UND							840.00
----------	----------------------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--------

16.04.00	PORTON PRINCIPAL S/DETALLE	UND	1.00						1.00
----------	----------------------------	-----	------	--	--	--	--	--	------

PRESUPUESTO							
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total	
<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>							<b>4,349,709.05</b>
<b>01.00.00</b>	<b>REDES DE COLECTORES</b>						<b>2,476,510.09</b>
<b>01.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						28,759.26
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	M	13,192.32	0.88	11,609.24		
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M	13,192.32	1.30	17,150.02		
<b>01.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
<b>01.02.01</b>	<b>Excavación de Zanjas</b>						137,589.14
01.02.01.1	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=1.20-2.00M	M	7,472.59	9.90	73,978.64		
01.02.01.2	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=2.00-3.00M	M	3,503.18	10.60	37,133.71		
01.02.01.3	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=3.00-4.00M	M	439.46	11.42	5,018.63		
01.02.01.4	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 200MM H=4.00M	M	429.52	14.85	6,378.37		
01.02.01.5	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=1.20-2.00M	M	454.38	10.24	4,652.85		
01.02.01.6	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=2.00-3.00M	M	209.28	11.00	2,302.08		
01.02.01.7	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=3.00-4.00M	M	683.91	11.88	8,124.85		
<b>01.02.02</b>	<b>Refine y Nivelación de Zanjas</b>						14,247.71
01.02.02.1	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ALCANTARILLADO	M	13,192.32	1.08	14,247.71		
<b>01.02.03</b>	<b>Cama de Apoyo para Tuberías</b>						102,779.51
01.02.03.1	CAMA DE APOYO P/TUB. 200MM PVC ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	M	11,844.75	7.75	91,796.81		
01.02.03.2	CAMA DE APOYO P/TUB. 250MM PVC ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	M	1,347.57	8.15	10,982.70		
<b>01.02.04</b>	<b>Relleno y Apisonado Lateral</b>						132,495.07
01.02.04.1	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	M	7,472.59	9.21	68,822.55		
01.02.04.2	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	M	3,503.18	10.18	36,662.37		
01.02.04.3	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	M	439.46	11.47	5,040.61		
01.02.04.4	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=200MM C/PRESTAMO H=4.00M	M	429.52	15.99	6,868.02		
01.02.04.5	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00M	M	454.38	10.18	4,625.59		
01.02.04.6	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00M	M	209.28	11.47	2,400.44		
01.02.04.7	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00M	M	683.91	13.27	9,075.49		
<b>01.02.05</b>	<b>Relleno y Apisonado S/Tubo</b>						269,711.40
01.02.05.1	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00m	M	7,472.59	18.74	140,036.34		
01.02.05.2	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00m	M	3,503.18	21.92	76,789.71		
01.02.05.3	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00m	M	439.46	21.08	9,263.82		
01.02.05.4	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=200MM C/PRESTAMO H=4.00m	M	429.52	21.22	9,114.41		
01.02.05.5	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00-3.00m	M	454.38	26.38	11,986.54		
01.02.05.6	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=1.20-2.00m	M	209.28	22.84	4,779.96		
01.02.05.7	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=3.00-4.00m	M	683.91	25.94	17,740.63		
<b>01.02.06</b>	<b>Relleno y Compactación Zanjas</b>						195,905.95
01.02.06.1	RELLENO Y COMPACTACION C/MAT. PROPIO SELECCIONADO	M	13,192.32	14.85	195,905.95		
<b>01.02.07</b>	<b>Entibado de Zanjas</b>						191,903.69
01.02.07.1	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJA HASTA 1.20M PROF. TN.	M	7,926.97	13.92	110,343.42		
01.02.07.2	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJA HASTA 2.00M PROF. TS.	M	5,265.35	15.49	81,560.27		
<b>01.02.08</b>	<b>Acarreo y Eliminación de Material Excedente</b>						91,838.51
01.02.08.1	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA	M3	7,173.69	1.81	12,984.38		
01.02.08.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	5,743.20	13.73	78,854.14		
<b>01.03.00</b>	<b>TUBERIAS</b>						616,719.16
01.03.01	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.=1.20-2.00M	M	7,472.59	44.27	330,811.56		
01.03.02	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.=2.00-3.00M	M	3,503.18	44.36	155,401.06		
01.03.03	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.=3.00-4.00M	M	439.46	44.45	19,534.00		
01.03.04	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=200MM CP PROF.>4.00M	M	429.52	44.66	19,182.36		
01.03.05	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.=1.20-2.00M	M	454.38	68.01	30,902.38		
01.03.06	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.=2.00-3.00M	M	209.28	68.10	14,251.97		
01.03.07	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC Ø=250MM CP PROF.=3.00-4.00M	M	683.91	68.19	46,635.82		
<b>01.04.00</b>	<b>BUZONES</b>						609,294.14
01.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=1.20M	M3	67.85	8.65	586.93		
01.04.02	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=2.00M	M3	2,178.56	9.61	20,935.94		
01.04.03	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=3.00M	M3	1,852.63	10.82	20,045.48		
01.04.04	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=4.00M	M3	480.31	12.36	5,936.66		
01.04.05	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=5.00M	M3	257.31	14.42	3,710.41		
01.04.06	BUZON TIPO "A" INC/TARRAJEO INT. PROF.=1.20M	UND	32.00	1,009.86	32,315.52		
01.04.07	BUZON TIPO "B" INC/TARRAJEO INT. PROF.=2.00M	UND	127.00	2,020.51	256,604.77		
01.04.08	BUZON TIPO "B" INC/TARRAJEO INT. PROF.=3.00M	UND	72.00	2,763.27	198,955.44		
01.04.09	BUZON TIPO "B" INC/TARRAJEO INT. PROF.=4.00M	UND	14.00	3,203.49	44,848.86		
01.04.10	BUZON TIPO "B" INC/TARRAJEO INT. PROF.=5.00M	UND	6.00	4,225.69	25,354.14		
<b>01.05.00</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>						53,033.13
01.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC-U ALCANTARILLADO	M	26,384.64	2.01	53,033.13		
<b>01.06.00</b>	<b>VARIOS</b>						32,233.42
01.06.01	EMPALME A BUZON C/DADO CONCRETO 0.50X0.50X0.50M	UND	502.00	64.21	32,233.42		
<b>02.00.00</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>						<b>476,101.94</b>
<b>02.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>						7,768.80
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M	5,976.00	1.30	7,768.80		
<b>02.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						225,005.36
02.02.01	EXCAVACION ZANJA A MANO P/TUB. 4" A=0.50M H=1.20M	M	5,976.00	11.41	68,186.16		
02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA P/TUB. 4"	M	5,976.00	1.02	6,095.52		
02.02.03	CAMA DE APOYO C/PRESTAMO E=0.10M P/TUB. Ø=110MM	M	5,976.00	3.73	22,290.48		
02.02.04	RELLENO Y APISONADO P/TUB. 110MM C/ARENILLA 0.30M S/CLAVE	M	5,976.00	11.14	66,572.64		
02.02.05	RELLENO Y COMPACTADO C/MAT. PROPIO SELECC. D/ZONA	M	5,976.00	7.35	43,923.60		
02.02.06	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	1,546.29	11.60	17,936.96		

PRESUPUESTO							
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Total	
<b>02.03.00</b>	<b>TUBERIAS</b>					93,823.20	
02.03.01	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC UF Ø=110MM CP PROF.=1.20M	M	5,976.00	15.70	93,823.20		
<b>02.04.00</b>	<b>CAJAS Y EMPALMES</b>					129,544.74	
02.04.01	SUM E INSTAL. D/CAJA D/REGISTRO P/DESAGUE 12" X 24" INC.DADO DE CONCRETO	UND	747.00	97.46	72,802.62		
02.04.02	EMPALME D/CONEX. DOMIC. DE PVC-U A COLECTOR	UND	747.00	75.96	56,742.12		
<b>02.05.00</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>					19,959.84	
02.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y RESANE TUB. PVC 110MM	M	11,952.00	1.67	19,959.84		
<b>03.00.00</b>	<b>LINEA DEL EMISOR</b>					<b>206,295.39</b>	
<b>03.01.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					2,048.24	
03.01.01	LIMPIEZA DE MALEZA	M	357.03	0.88	314.19		
03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	M	582.53	0.88	512.62		
03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	M	939.56	1.30	1,221.43		
<b>03.02.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					115,117.63	
03.02.01	EXCAVACION C/EQUIPO T.NATURAL TUB. DN 250MM H=2.00M	M	939.56	10.60	9,959.33		
03.02.02	ENTIBADO CORRIDO DE ZANJA HASTA 2.00M PROF. TS.	M	939.56	15.49	14,553.77		
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS P/ALCANTARILLADO	M	939.56	1.08	1,014.72		
03.02.04	CAMA DE APOYO P/TUB. 250MM PVC ARENA/SELECCIONADA E=0.10M	M	939.56	8.15	7,657.41		
03.02.05	RELLENO Y APISONADO LATERAL Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00M	M	939.56	11.47	10,776.74		
03.02.06	RELLENO Y APISONADO S/CLAVE 0.30M Ø=250MM C/PRESTAMO H=2.00M	M	939.56	27.14	25,499.63		
03.02.07	RELLENO Y COMPACTACION C/PROPIO SELECCIONADO	M3	2,582.39	14.75	38,090.25		
03.02.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	551.04	13.73	7,565.78		
<b>03.03.00</b>	<b>TUBERIA</b>					63,899.41	
03.03.01	SUMINISTRO E INST. TUB. PVC 250MM CP PROF.=2.00M	M	939.56	68.01	63,899.41		
<b>03.04.00</b>	<b>BUZONES</b>					19,668.24	
03.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONH=2.00M	M3	154.39	9.61	1,483.65		
03.04.02	BUZON TIPO "B" INC/TARRAJEO INT. PROF.=2.00M	UND	9.00	2,020.51	18,184.59		
<b>03.05.00</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>					3,777.03	
03.05.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA P/TUBERIA PVC-U ALCANTARILLADO	M	1,879.12	2.01	3,777.03		
03.06.00	<b>VIARIOS</b>					1,784.85	
03.06.01	EMPALME A BUZON C/DADO CONCRETO 0.50X0.50X0.50M	UND	20.00	64.21	1,284.20		
03.06.02	BOMBEO DE AGUA FREATICA EN ZANJA	M	182.72	2.74	500.65		
<b>14.00.00</b>	<b>LAGUNA DE ESTABILIZACION</b>					<b>1,147,239.34</b>	
<b>14.01.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					3,099.09	
14.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	UND	1	999.09	999.09		
14.01.02	CASETA DE ALMACEN Y GUARDIANA	M2	70	30	2100		
<b>14.02.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					19,215.59	
14.02.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	HA	3,7627	2545.59	9578.2915		
14.02.02	CASETA DE VIGILANCIA	GLB	1	5000	5000		
14.02.03	TRAZO Y REPLANTEO	HA	3,7627	1232.44	4637.302		
<b>14.03.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					316,552.98	
14.03.01	EXCAVACION MASIVA DE GRAN SUPERFICIE CON MAQUINAS	M3	30101.6	6.12	184221.79		
14.03.02	RELLENO MASIVO P/CONFORMACION DIQUES Y FONDO LAGUNAS	M3	21028.65	2.14	45001.311		
14.03.03	RELLENO ALREDEDOR CON MAT. PROPIO SELECCIONADO	M3	1212.5	4.45	5395.625		
14.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	7118.5275	11.51	81934.252		
<b>14.04.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>					32,455.76	
14.04.01	ESTRUCTURA ROMPEPRESION Y REUNION	GLB	1	3506.93	3506.93		
14.04.02	ESTRUCTURA DE INGRESO	UND	1	4737.76	4737.76		
14.04.03	ESTRUCTURA DE DESCARGA	UND	2	2392.3	4784.6		
14.04.04	ESTRUCTURA DE INTERCONEXION	UND	1	5617.95	5617.95		
14.04.05	ESTRUCTURA DE SALIDA	UND	2	6904.26	13808.52		
<b>14.05.00</b>	<b>PROTECCION DE LAGUNA</b>					775,915.92	
14.05.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.25M EN TALUD DE DIQUES	M2	2484.4122	25.32	62905.317		
14.05.02	GEOMEMBRANA HDPE 40 MILS (1MM) INC/INSTALACION	M2	27540	25.89	713010.6		
<b>15.00.00</b>	<b>EFLUENTE FINAL</b>					<b>43,562.28</b>	
<b>15.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					3,413.71	
15.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	M3	73.95	8.06	596.037		
15.01.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	ML	72.5	0.6	43.5		
15.01.03	CAMA DE APOYO DE 0.10M	ML	72.5	4.45	322.625		
15.01.04	RELLENO Y APISONADO HASTA 0.30MT /SLOMO	ML	72.5	12.2	884.5		
15.01.05	RELLENO COMPACTADO MATERIAL PROPIO	ML	72.5	8.28	600.3		
15.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	53.767813	17.98	966.74527		
<b>15.02.00</b>	<b>TUBERIAS</b>					8,138.93	
15.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC D=8"	ML	60	106.83	6409.8		
15.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC D=10"	ML	12.5	138.33	1729.125		
<b>15.03.00</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS</b>					413.25	
15.03.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICAY RESANE	M	145	2.85	413.25		
<b>15.04.00</b>	<b>BUZONES</b>					1,191.60	
15.04.01	BUZON TIPO "A" INC/TARRAJEO INT. PROF.=1.20M	UND	1	1191.6	1191.6		
<b>16.00.00</b>	<b>CERCO PERIMETRICO P/LAGUNA</b>					30,404.80	
16.01.00	LIMPIEZA DE MALEZA	M2	420	3.02	1268.4		
16.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	ML	840	1.92	1612.8		
16.03.00	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE PUAS	UND	840	29.79	25023.6		
16.04.00	PORTON PRINCIPAL S/DETALLE	UND	1	2500	2500		

**SON: CUATRO MILLONES TRECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS NUEVE Y 05/100 NUEVOS SOLES**