



**Universidad Científica del Perú - UCP**  
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,  
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

## **FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

### **PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

#### **TESIS**

# **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

#### **AUTORES:**

**Bach. ESTRADA VELA, Eric Riquelmer**

**Bach. YUMBATO PANDURO, Skeytin Gisela**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

#### **ASESOR:**

**Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

**Loreto, Maynas, San Juan Bautista**

**2022**



**Erlin Guillermo Cabanillas Oliva**  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 44807

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser el que siempre me guía y fortalece nuestra vida personal y profesional.

Los autores

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros padres por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú por habernos permitido ampliar y profundizar nuestras convicciones profesionales.

**Los autores**

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

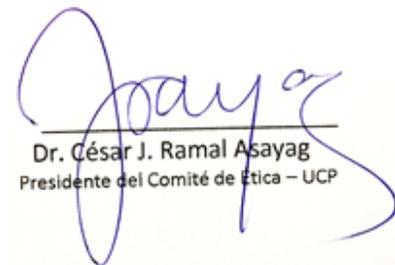
La Tesis titulada:

### **“EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022”**

De los alumnos: **ESTRADA VELA ERIC RIQUELMER Y YUMBATO PANDURO SKEYTIN GISELA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **9% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 06 de Mayo del 2022.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	UCP_INGENIERIA_2022_TESIS_EricEstrada_SkeytinYumbato_V1.pdf (D134344234)
<b>Submitted</b>	2022-04-22T17:00:00.0000000
<b>Submitted by</b>	Comisión Antiplagio
<b>Submitter email</b>	revision.antiplagio@ucp.edu.pe
<b>Similarity</b>	9%
<b>Analysis address</b>	revision.antiplagio.ucp@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>PROYECTO DE GRADO - GABRIELA CESPEDES.pdf</b>		<b>2</b>
	Document PROYECTO DE GRADO - GABRIELA CESPEDES.pdf (D116110067)		

---

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**FACULTAD DE  
CIENCIAS E  
INGENIERÍA**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

Con Resolución Decanal N°782-2021-UCP-FCEI de fecha 12 de noviembre de 2021 y modificada con Resolución Decanal N°954-2021-UCP-FACEI de fecha 29 de Diciembre del 2021. La FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores.

- |   |            |
|---|------------|
| • Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc.          | Presidente |
| • Ing. Keuson Saldaña Ferreyra, Mg.             | Miembro    |
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. | Miembro    |

Como Asesor: **Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11:00 horas del día lunes 15 de agosto del 2022, en las instalaciones de la sala de audiencias de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022"**.

Presentado por los sustentantes:

**ESTRADA VELA ERIC RIQUELMER Y  
YUMBATO PANDURO SKEYTIN GISELA**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Absueltas*  
El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: *Aprobada por Mayoría.*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

Presidente

Miembro

Miembro

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>HOJA DE APROBACIÓN</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	vi
<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>Capítulo I MARCO TEÓRICO</b> .....	14
<b>1.1 Antecedentes de estudio</b> .....	14
<b>1.2 Bases teóricas</b> .....	15
<b>1.2.1 ALCANTARILLADO SANITARIO</b> .....	16
<b>1.2.2 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b> .....	16
<b>1.2.3 AGUA RESIDUAL</b> .....	16
<b>1.2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO</b> .....	17
<b>1.2.5 PARTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO</b> .....	19
<b>1.2.6 VELOCIDAD PERMISIBLES</b> .....	19
<b>1.2.7 TIRANTE HIDRÁULICO</b> .....	20
<b>1.2.8 ECUACIÓN DE MANNING</b> .....	20
<b>1.2.9 TENSIÓN TRACTIVA</b> .....	21
<b>1.2.10 PENDIENTE</b> .....	21
<b>1.2.11 DIÁMETRO MÍNIMO EN LAS TUBERÍAS EN ALCANTARILLADO SANITARIO</b> .....	22
<b>1.2.12 TIPOS DE MATERIALES PARA TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b> .....	22
<b>1.2.13 CONEXIÓN PREDIAL</b> .....	27
<b>1.2.14 5. SISTEMAS CONDOMINIALES DE ALCANTARILLADO</b> 28	
<b>1.2.15 DATOS BÁSICOS DE DISEÑO</b> .....	32
<b>1.2.16 CRITERIOS DE DISEÑO</b> .....	34
<b>1.3 Definición de términos básicos</b> .....	41
<b>Capítulo II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	44
<b>2.1 Descripción del problema</b> .....	44
<b>2.2 Formulación del problema</b> .....	45
<b>2.2.1 Problema general</b> .....	45

2.2.2	Problemas específicos .....	45
2.3	Objetivos.....	46
2.3.1	Objetivo general.....	46
2.3.2	Objetivo específicos.....	46
3.1	Justificación de la investigación .....	46
2.4	Hipótesis.....	47
2.5	Variables .....	47
2.5.1	Identificación de Variables.....	47
2.5.2	Definición conceptual y operacional de las variables .....	47
2.5.2.1	Definición Conceptual .....	47
2.5.2.2	Definición Operacional .....	48
2.5.3	Operacionalización de Variables.....	48
Capítulo III	METODOLOGÍA.....	48
3.1	Tipo y Diseño de investigación.....	48
3.1.1	Tipo de investigación.....	48
3.1.2	Diseño de investigación .....	49
3.2	Población y muestra.....	49
3.3	Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos .....	50
3.3.1	Técnicas de Recolección de datos .....	50
3.3.2	Instrumentos de recolección de datos.....	50
3.3.3	Procedimientos de Recolección de datos .....	50
3.4	Procesamiento y análisis de datos, .....	51
Capítulo iv	RESULTADOS.....	52
4.1	Calles y buzones.....	98
4.2	Altimetría de buzones .....	99
4.3	CUADRO RESUMEN DE PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN DESAGUE .....	100
Capítulo IV	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .	102
5.1	Discusión.....	102
5.2	Conclusiones .....	102
5.3	Recomendaciones .....	103
REFERENCIAS	BIBLIOGRÁFICAS .....	104
ANEXOS	.....	105
Anexo 1.	Matriz de Consistencia .....	106
Instrumento de	recolección de datos .....	108

## INDICE DE CUADROS O TABLAS

cuadro 1 escorrentía E - 1 .....	52
cuadro 2 Escorrentía E- 2.....	53
cuadro 3 Escorrentía E- 3.....	54
cuadro 4 Escorrentía E- 4.....	55
cuadro 5 Escorrentía E- 5.....	56
cuadro 6 Escorrentía E- 6.....	57
cuadro 7 Escorrentía E- 7.....	58
cuadro 8 Escorrentía E- 8.....	59
cuadro 9 Escorrentía E- 9.....	60
cuadro 10 Escorrentía E- 10.....	61
cuadro 11 Escorrentía E- 11.....	62
cuadro 12 Escorrentía E- 12.....	63
cuadro 13 Escorrentía E- 13.....	64
cuadro 14 Escorrentía E- 14.....	65
cuadro 15 Escorrentía E- 15.....	66
cuadro 16 Escorrentía E- 16.....	67
cuadro 17 Escorrentía E- 17.....	68
cuadro 18 Escorrentía E- 18.....	69
cuadro 19 Escorrentía E- 19.....	70
cuadro 20 Escorrentía E- 20.....	71
cuadro 21 Escorrentía E- 21.....	72
cuadro 22 Escorrentía E- 22.....	73
cuadro 23 Escorrentía E- 23.....	74
cuadro 24 Escorrentía E- 24.....	75
cuadro 25 Escorrentía E- 25.....	76
cuadro 26 Escorrentía E- 26.....	77
cuadro 27 Escorrentía E- 27.....	78
cuadro 28 Escorrentía E- 28.....	79
cuadro 29 Escorrentía E- 29.....	80
cuadro 30 Escorrentía E- 30.....	81
cuadro 31 Escorrentía E- 31.....	82

cuadro 32 Escorrentía E- 32.....	83
cuadro 33 Escorrentía E- 33.....	84
cuadro 34 Escorrentía E- 34.....	85
cuadro 35 Escorrentía E- 35.....	86
cuadro 36 Escorrentía E- 36.....	87
cuadro 37 Escorrentía E- 37.....	88
cuadro 38 Escorrentía E- 38.....	89
cuadro 39 Escorrentía E- 39.....	90
cuadro 40 Escorrentía E- 40.....	91
cuadro 41 Escorrentía E- 41.....	92
cuadro 42 Escorrentía E- 42.....	93
cuadro 43 Escorrentía E- 43.....	94
cuadro 44 Escorrentía E- 44.....	95
cuadro 45 Escorrentía E- 45.....	96
cuadro 46 Escorrentía E- 46.....	97

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen : 1 Ubicación de la zona de estudio .....	50
Imagen : 2 lectura del buzón n° 14 Psje.16 de junio. ....	109
Imagen : 3 lectura del buzón n° 15 Calle 16 de Junio. ....	109
Imagen : 4 lectura del buzón n° 26 Calle 16 de Junio/ Calle.Faucett.....	110
Imagen : 5 lectura del buzón n° 126 Calle 16 de Junio/ Calle.Faucett.....	110
Imagen : 6 traslado de los equipos a otro punto de lectura. .	111
Imagen : 7 lectura del buzón n° 12 Calle las Américas / Psje.Aeropuerto. ....	111
Imagen : 8 lectura del buzón n° 19 Calle las Américas. ....	112
Imagen : 9 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro. ....	112
Imagen : 10 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro. ....	113
Imagen : 11 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro. ....	113
Imagen : 12 lectura del buzón n° 27 Calle Avianca. ....	114
Imagen : 13 lectura del buzón n° 03 Calle Palestina/ Calle.Aeropuerto.....	114

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.**

El presente estudio, se refiere a determinar el comportamiento la escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022.

El primer capítulo trata sobre los antecedentes, y bases teóricas, como fundamento del estudio. Se ha visto asuntos relacionados con la escorrentía, el trabajo en redes de desagüe, tipos de sistemas, partes de una red de alcantarillado, sistemas condominiales, datos y criterios de diseño.

El capítulo II, describe el problema, objetivos, justificación, hipótesis, variables y operacionalización, concordantes con la matriz de consistencia planteada.

El capítulo III explica la metodología desarrollada, partiendo desde el tipo y diseño de investigación, la población, muestra, las técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

El capítulo IV presenta los resultados de las mediciones topográficas de los buzones, cotas de fondo y tapa, con los que se ha obtenido la pendiente de cada tramo, muy útil para calcular la escorrentía. Concluyendo que todos los tramos cumplen con la norma, muy a pesar de que el sistema está deteriorado.

### **PALABRAS CLAVE:**

Sistemas de desagüe, alcantarillado, drenaje, escorrentía, flujo.

## **ABSTRACT**

The present study refers to determining the behavior of runoff in the sewage system of the Human Settlement San Juan Bautista Maynas Airport 2022.

The first chapter deals with the background, and theoretical bases, as the foundation of the study. Issues related to runoff, work on drainage networks, types of systems, parts of a sewerage network, condominium systems, data and design criteria have been seen.

Chapter II describes the problem, objectives, justification, hypothesis, variables and operationalization, consistent with the proposed consistency matrix.

Chapter III explains the methodology developed, starting from the type and design of research, the population, sample, techniques, instruments and data collection procedures.

Chapter IV presents the results of the topographic measurements of the mailboxes, bottom and lid levels, with which the slope of each section has been obtained, very useful for calculating runoff. Concluding that all the sections comply with the norm, despite the fact that the system is deteriorated.

### **KEYWORDS:**

Drain systems, sewage, drainage, runoff, flow.

### **KEYWORDS:**

Road, road, road capacity, level of service and quality of flow.

## Capítulo I MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes de estudio

En la tesis EVALUACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JIRÓN LA CANTUTA EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA de Roger Cerquín Quispe (2013), presentado en la Universidad Nacional de Cajamarca, concluye en ítem 1.2.11.1. se especifica la tensión tractiva mínima que debe tener los tramos de red de alcantarillado sanitario Ccr-c) teniendo ésta un valor mínimo cr-c = 1 Pa; en la tabla 2-11 muestra tensión tractiva que existe en la red, la cual fluctúa desde un valor mínimo de 0.24925 Pa. y un máximo 6.3836 Pa.; como se puede apreciar en dicha tabla del BZ07 al BZ08 no cumple con la tensión mínima, esto debido a que este tramo es de inicio o arranque, por lo que este tramo está expuesto a la sedimentación. (Cerquín Quispe, 2013)

Aunque la captación y drenaje de aguas pluviales datan de tiempos antiguos, la recogida de aguas residuales no aparece hasta principios del siglo XIX, mientras que el tratamiento sistemático de las aguas residuales data de finales del siglo pasado y principios del presente. El desarrollo de la teoría del germen a cargo de Koch y Pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marcó el inicio de una nueva era en el campo del saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en la relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado al tratamiento de aguas residuales la bacteriología, disciplina entonces en sus inicios.

El proceso histórico correspondiente a la generación de algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales, inicia desde épocas remotas vinculadas con el origen y desarrollo del hombre bajo el contexto de “aprender a vivir”. Los antiguos conocieron de primera mano la importancia del manejo del agua cuando padecieron la transmisión de muchas enfermedades y las denominadas plagas que azotaron a todo el mundo. Sin embargo hoy por hoy, aún tenemos grandes índices de daños ocasionados por este tema.

La red de alcantarillado pluvial se empezó a implementar por primera vez en Nipur - India aproximadamente en el año 3750 a.C, las civilizaciones de esa época construían sus viviendas en sitios cercanos a cuerpos hídricos, la red pluvial se implementaba para evitar las inundaciones en los sectores, estas redes descargaban directamente a los ríos. Hacia el siglo XIX, las redes de alcantarillado pluvial se empezaron a implementar en Europa y Estados Unidos.

En el Perú se ha visto reflejados cambios significativos en los servicios públicos como acueducto y saneamiento básico en las últimas décadas.

En Iquitos, las redes de alcantarillado son relativamente recientes, puesto que se tiene un alcantarillado antiguo de la zona céntrica y en la periferia se ha ido haciendo por zonas o asentamientos humanos, según la necesidad.

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 ALCANTARILLADO SANITARIO**

Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales (Nogales y Quispe 2009).

### **1.2.2 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

Una red de alcantarillado sanitario es una manera de manipular, conducir y desechar toda clase de aguas servidas y transportarlas a una planta de tratamiento, donde serán depurados todos los sólidos que estas lleven, para no provocar un daño significativo al cuerpo receptor, teniendo como destino final un acuífero que permita conducir por tramos largos el caudal, el cual, en el trayecto, será regenerado (Morales 2004).

### **1.2.3 AGUA RESIDUAL**

Conjunto de aguas que son contaminadas durante su empleo en actividades realizadas por las personas (Machado, Suruca y Argueta 2009). Nogales y Quispe (2009) sostiene las aguas residuales pueden tener varios orígenes, agua residual doméstica, agua residual industrial y aguas de lluvia.

#### **1.2.3.1 Aguas Residuales Domesticas**

Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos

patógenos. El caudal de contribución doméstico ( $Q_{md}$ ) debe ser estimado para las condiciones iniciales y finales de operación del sistema. El caudal de contribución doméstico, debe ser calculado en función del número de lotes  $N$  ( $N^{\circ}$  de lotes) y la tasa de ocupación poblacional,  $t_o$  (hab/lote), o considerando el área de contribución (ha) y la densidad poblacional (hab/ha), además del consumo de agua per cápita,  $Dot.$  (1/hab/día) y el coeficiente de retorno ( $c$ ).

### **1.2.3.2 Aguas Residuales Industriales**

Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.

### **1.2.3.3 Aguas de Lluvia**

Proveniente de la precipitación pluvial, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos. En zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.

## **1.2.4 TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO**

### **1.2.4.1 Sistema Unitario o Combinado.**

Es el sistema que se diseña con el fin de manipular, transportar y conducir los caudales de aguas servidas y aguas pluviales en una misma red (Morales 2004).

#### **1.2.4.2 Sistema Semicombinado.**

Recolecta el total de las aguas servidas y un porcentaje de las aguas pluviales provenientes de los domicilios en una sola red de tuberías. (Chilón y Valdez 2011).

#### **1.2.4.3 Sistema Independiente o Separado.**

Es un sistema que permite la evacuación independiente, por medio de dos redes separadas, el caudal sanitario y el caudal proveniente de las lluvias, ya que la disposición del caudal pluvial puede ser diferente, permitiendo este su reutilización para el riego de plantaciones o un tratamiento simple, para ser utilizado como agua potable, mas no así con el caudal sanitario. Es muy importante 'que cada vivienda posea tuberías separadas para cada evacuación. (Morales 2004).

#### **1.2.4.4 Sistema por Gravedad.**

En los sistemas por gravedad, las aguas discurren a lo largo de las redes a causa de las pendientes de los conductos.

#### **1.2.4.5 Sistema por Elevación.**

En los sistemas con elevación, el agua fluye por gravedad y en un cierto punto de la red sufren una elevación por medios mecánicos para de nuevo fluir por gravedad.

#### **1.2.4.6 Sistemas por Impulsión.**

En los sistemas con impulsión, las aguas residuales son elevadas por impulsión en determinados tramos de las redes.

#### **1.2.4.7 Sistemas a Presión.**

En los sistemas de presión, las aguas residuales circulan por diferencia de presión gracias sobre todo al empleo de bombas dilaceradoras.

### **1.2.5 PARTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO**

#### **1.2.5.1 Tuberías de Servicio Local**

Son las que reciben las conexiones domiciliarias, deben ser según RNE 8" de diámetro mínimo y 16" como máximo; pero se pueden emplear diámetros menores cuando el diseño lo permita (Chilón y Valdez 2011).

#### **1.2.5.2 Colectores**

Conducto principal, generalmente de sección circular, que recolecta y transporta las aguas negras y/o pluviales hasta su disposición final o desfogue (Morales 2004).

### **1.2.6 VELOCIDAD PERMISIBLES**

Chilón y Valdez (2011), mencionan las velocidades mínima y máxima que debe tener una red de alcantarillado.

#### **1.2.6.1 Velocidad mínima**

0.60 mis para el flujo que corresponde al 50% del caudal máximo.

### **1.2.6.2 Velocidad máxima**

Depende del tipo de material de la tubería.

- Tubería de arcilla vitrificada 5 mis
- Tubería de asbesto - cemento y PVC 3 mis
- Tubería de F<sup>o</sup> F<sup>o</sup> y acero 5 mis
- Tubería de CSN 3 mis

### **1.2.7 TIRANTE HIDRÁULICO**

Altura del flujo sanitario que abarca una sección parcial de tubería (Morales 2004).

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Qf), igual o inferior a 75% del diámetro del colector (RNE- Norma OS.070).

### **1.2.8 ECUACIÓN DE MANNING**

Por lo general la fórmula de Manning se ha usado para canales, en tuberías la fórmula se usa para canal circular parcial y totalmente lleno. Uno de los inconvenientes de esta fórmula es que solo toma en cuenta un coeficiente de rugosidad obtenido empíricamente y no toma en cuenta la variación de viscosidad por temperatura. Las variaciones del coeficiente por velocidad, si las toma en cuenta, aunque el valor se considera para efectos de cálculo constante (Nogales y Quispe 2009).

La ecuación de Manning es la más recomendable por su sencillez y los resultados satisfactorios, que da su aplicación en

alcantarillas, colectores, canales de dimensiones grandes y pequeñas. La figura siguiente indica los elementos hidráulicos en un tubo parcial y totalmente lleno (Nogales y Quispe 2009).

### **1.2.9 TENSION TRACTIVA**

Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

La ecuación de la tensión de arrastre, que representa un valor medio de la tensión a lo largo del perímetro mojado de la sección transversal considerada, está definida por (Norma Boliviana 688).  
 $\tau = \rho \cdot g \cdot R_h \cdot S$  (20)

### **1.2.10 PENDIENTE**

El concepto de pendiente en si, es la relación que existe entre el desnivel (óY) y la distancia en horizontal (óX) que debemos recorrer. Se expresa normalmente en % o en grados (Ibañez, Gisbert y Moreno 2011)

#### **1.2.10.1 Pendiente mínima**

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\tau_{cr}$ ) con un valor mínimo  $\tau_{cr} = 1$  Pa calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ) (RNE - Norma OS.070).

#### **1.2.10.2 Pendiente máxima**

La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$

### **1.2.11 DIÁMETRO MÍNIMO EN LAS TUBERÍAS EN ALCANTARILLADO SANITARIO.**

Los criterios de diseño de las redes convencionales especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm (8"), tanto en habilitaciones de uso de vivienda como de uso industrial. Excepcionalmente y sólo en habilitaciones de uso de vivienda, podrá utilizarse alcantarillas de 150 mm (6") de diámetro; siempre y cuando su necesidad se sustente en mejores condiciones hidráulicas de funcionamiento o por su ubicación en zonas accidentadas con calles angostas, pero de fuertes pendientes (OPS/CEPIS/2005).

### **1.2.12 TIPOS DE MATERIALES PARA TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

Las tuberías para alcantarillado pueden ser clasificadas en metálicas y no metálicas. Los materiales normalmente aceptados para sistema de alcantarillado son los siguientes (Nogales y Quispe 2009).

#### **1.2.12.1 Dimensionamiento Hidráulico**

En todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final ( $Q_i$  y  $Q_f$ ). El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1,5 L/s.

Los diámetros nominales a considerar no deben ser menores de 100 mm. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t = 1,0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ),

valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n = 0,013$ .

La

pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{\text{omin}} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_{\text{omin}}$ . = Pendiente mínima (m/m)  $Q_i$  = Caudal inicial (L/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. Los valores de diámetros y velocidad mínima podrán ser calculados con las fórmulas de Ganguillet – Kutter.

Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final

$V_f = 5$  m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final ( $V_f$ ) es superior a la velocidad crítica ( $V_c$ ), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6\sqrt{g \cdot R_H}$$

Dónde:  $g$  = Aceleración de la gravedad ( $\text{m/s}^2$ )

$R_H$  = Radio hidráulico (m)

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

#### **1.2.12.2 Cámaras de inspección**

Las cámaras de Inspección podrán ser buzonetas y buzones de inspección.

Las buzonetas se utilizarán en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para colectores de hasta 200 mm de diámetro.

Los buzones de inspección se usan cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería.

Se proyectarán cámaras de inspección en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de las tuberías.

En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las cámaras de inspección se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el

cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

Para tuberías de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.

En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver anexo 2).

El diámetro interior de los buzones de inspección será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro.

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en la tabla N° 1.

**TABLA N° 1**

<b>DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)</b>	<b>DISTANCIA MÁXIMA (m)</b>
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Diámetro nominal de la tubería(mm) y distancia máxima.

(OS.070 REDES AGUAS RESIDUALES)

Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

**1.2.12.3 Ubicación de tuberías**

En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará un solo colector de preferencia en el eje de la vía vehicular.

En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará un colector a cada lado de la calzada.

La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente de la tubería debe ser como mínimo 1,5 m. La distancia entre los planos tangentes de las tuberías de agua potable y red de aguas residuales debe ser como mínimo de 2 m.

El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,60 m en las vías peatonales. Los recubrimientos menores deben ser justificados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

- f* Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.

*f* Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.

En los puntos de cruce de colectores con tuberías de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de los colectores, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

### **1.2.13 CONEXIÓN PREDIAL**

#### **1.2.13.1 Diseño**

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la empresa prestadora del servicio.

#### **1.2.13.2 Elementos de la Conexión**

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave del tubo colector.

#### **1.2.13.3 Ubicación**

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia entre 1,20 m y 2,00 m del límite izquierdo o derecho de la propiedad.

#### **1.2.13.4 Diámetro**

El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

### **1.2.14 5. SISTEMAS CONDOMINIALES DE ALCANTARILLADO**

#### **1.2.14.1 Ámbito de aplicación**

La presente norma tendrá vigencia en todo el territorio de la república del Perú sin importar el número de habitantes de la localidad.

#### **1.2.14.2 Alcances**

Las EPS y otros prestadores de servicio aplicarán el presente reglamento en todo el ámbito de su administración en las que las condiciones locales lo permitan.

#### **1.2.14.3 Implementación del Sistema Condominial: Etapas de Intervención**

La implementación de estos sistemas será través de las siguientes etapas:

- I.- Planificación
- II.- Promoción
- III.- Diseño
- IV.- Organización y Capacitación
- V.- Supervisión y Recepción de Obra
- VI.- Seguimiento, Monitoreo, Evaluación y Ajuste.

#### **1.2.14.4 Definiciones**

##### a) Guía Metodológica

Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado  
Cada EPS y/o prestadoras de servicio implementarán de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberán aplicarse

en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.

b) Condominio

Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.

c) Sistema Condominial

Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.

d) Tubería Principal

En sistemas de alcantarillado: colector que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales.

e) Ramal Condominial

En sistemas de alcantarillado: es el colector ubicado en el frente del lote, que recibe las aguas residuales provenientes de un condominio y descarga en la tubería principal de alcantarillado. No se permitirán ramales por el fondo del lote.

f) Caja Condominial

En los sistemas de alcantarillado: cámara de inspección ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y

mantenimiento del mismo. Puede ser parte de la conexión domiciliar de alcantarillado.

g) Trampa de Grasas

Cámara de retención a implementarse dentro del lote, conectado a los lavaderos, independiente de la descarga proveniente de los otros servicios, con la finalidad de retener las partículas de grasa y otros elementos sólidos. Su uso deberá ser previamente justificado.

h) Tensión Tractiva

Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

i) Pendiente Mínima

Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

j) Profundidad

Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

k) Recubrimiento

Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

#### l) Conexión Domiciliaria de Alcantarillado

Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

### 1.2.15 DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

#### 1.2.15.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- f* Plano de lotización del asentamiento con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- f* Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle, en todas las calles del asentamiento humano, y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.
- f* Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.

*f* Perfil longitudinal de los tramos que encontrándose fuera del asentamiento humano, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua y/o colectores existentes.

*f* Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominiales y/o buzones a instalar.

#### **1.2.15.2 Suelos**

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

*f* Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

*f* Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### **1.2.15.3 Población**

Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de

proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores

En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/lote.

#### **1.2.15.4 Coeficiente de Retorno**

El valor del Coeficiente de Retorno será el establecido en la presente norma.

#### **1.2.15.5 Caudal de Diseño para Sistemas de Alcantarillado**

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño.

El diseño del sistema se realizará con el valor del caudal máximo horario futuro.

### **1.2.16 CRITERIOS DE DISEÑO**

#### **1.2.16.1 Componentes del Sistema Condominial de Alcantarillado**

El sistema condominial de alcantarillado estará compuesto por:

*f* Tubería Principal de Alcantarillado

Tubería que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales. Su dimensionamiento

se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos. El valor del diámetro nominal será como mínimo 160 mm.

#### *f* Ramal Condominial de Alcantarillado

Tubería que recolecta aguas residuales de un condominio y descarga en la tubería principal de alcantarillado en un punto. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos. El valor del diámetro nominal será como mínimo 110 mm.

#### **1.2.16.2 Cálculo Hidráulico**

Las fórmulas a utilizarse en la determinación del diámetro efectivo del sistema de alcantarillado deberán garantizar un régimen de escurrimiento permanente y uniforme, la expresión recomendada es la expresión de Manning

#### **1.2.16.3 Pendientes de la Tubería de Alcantarillado**

Las pendientes de la tubería principal y del ramal condominial deberán cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva.

#### **1.2.16.4 Ubicación y Recubrimiento de Tuberías de Alcantarillado**

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto siendo necesario analizar el trazo de las

tuberías nuevas con respecto de otros servicios existentes y/o proyectados.

#### *f* Tubería Principal de Alcantarillado

La tubería principal de alcantarillado se ubicará entre el medio de la calle y el costado de la calzada; a partir de un punto, ubicado como mínimo a 1,30 metro del límite de propiedad y hacia el centro de la calzada. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 1,00 m para zonas con acceso vehicular y de 0,30 m para zonas sin acceso vehicular y/o en zona rocosa, debiéndose verificar, para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería, el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada, la que estará sujeta a la aprobación por parte del Equipo Técnico correspondiente.

#### *f* Ramal Condominial de Alcantarillado

El ramal condominial de alcantarillado se ubicará en la vereda y paralelo al frente del lote. El eje del ramal se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0,50 m a partir del límite de propiedad.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0,20 m cuando el tipo de suelo sea rocoso.

Cuando el tipo de suelo donde se ubicará el ramal sea semiroca o/y natural, el recubrimiento mínimo será de 0,30 m.

Para toda profundidad de enterramiento de tubería, el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada, debiéndose verificar la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas.

La ubicación y profundidad de los ramales condominiales deben garantizar la adecuada evacuación de los desagües del interior de la vivienda.

**Tabla : Ubicación y recubrimiento de tuberías de Alcantarillado**

TUBERÍA	UBICACIÓN	RECUBRIMIENTO		DIÁMETRO
		CALLE CON ACCESO	CALLE SIN ACCESO VEHICULAR	
PRINCIPAL	<i>f</i> Entre medio de calle y costado de calzada.	1,00 m	0,30 m	<i>f</i> Función de cálculo hidráulico. <i>f</i> Mínimo nominal de 160 mm.
RAMAL CONDOMINIAL	<i>f</i> Vereda – terreno rocoso	0,20 m	0,20 m	<i>f</i> Función de cálculo hidráulico. <i>f</i> Mínimo nominal de 110 mm.
	<i>f</i> Vereda – terreno semiroca y natural	0,30 m	0,30 m	

*f* fuente: (os. redes de distribución de agua para consumo humano)

Si existiera desnivel en el trazo del ramal condominial de alcantarillado, se implementará la solución adecuada con la finalidad de salvar este, pudiéndose utilizar curvas para este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.

Los ramales condominiales se proyectarán en la medida de lo posible en tramos rectos entre cajas condominiales (ver artículo N° 26); en casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá

utilizar una curva en el ramal, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.

En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar la tubería principal, ramales y los elementos que forman parte de la conexión domiciliar de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar.

Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.

#### **1.2.16.5 Elementos del Sistema**

Los elementos de inspección utilizados en el sistema condominial son:

##### **A - Caja Condominial**

Cámara ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliar de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

*f* Al inicio de los tramos de arranque del ramal condominial.

*f* Cambio de dirección del ramal condominial.

- f* Cambio de pendientes del ramal condominial, de ser necesario.
- f* Lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal condominial podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria, yee en reemplazo de la caja condominial y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas condominiales será de 20 m.

## **B – Buzón**

Los buzones estarán ubicados en el colector principal. Serán Tipo Convencional – diámetro del buzón 1,20 m hasta 3,00 m de profundidad y 1,50 m para profundidades mayores de 3,00 m; el espesor de muros, solados y techo será de 0,20 m -, se construirán en los siguientes casos:

- f* Cambio de dirección de la tubería principal
- f* Cambio de pendientes de la tubería principal
- f* Cambio de diámetro de la tubería principal
- f* Lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza

## **C – Buzoneta**

Las buzonetas estarán ubicadas en el colector principal. Su diámetro será 0.60m y el espesor del fuste será 0.15m, y se construirán alternativamente a los buzones, en los siguientes casos.

*f* Arranque de colector

*f* Cambios de dirección, pendiente e inspección para tramos de colector con tubería de hasta 200mm.

La tubería principal se proyectará en tramos rectos entre buzones. La separación máxima entre buzones será de 60 m para tuberías de 160 mm y de 80 m para tuberías de 200 mm. No se permitirán tramos curvos ó quebrados.

Colectores con tubería mayor a 200mm necesariamente se inspeccionarán mediante buzones.

### **1.3 Definición de términos básicos**

#### a) Guía Metodológica

Documento que permite la Intervención Técnico-Social en la Elaboración y Ejecución de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado

Cada EPS y/o prestadoras de servicio implementarán de acuerdo a las condiciones locales, su respectiva guía que deberán aplicarse en las provincias de su ámbito de intervención y por extensión en la región en la que se ubica.

b) Condominio

Se llama condominio a un conjunto de lotes pertenecientes a una ó más manzanas.

c) Sistema Condominial

Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que considera al condominio como unidad de atención del servicio.

d) Tubería Principal

En sistemas de alcantarillado: colector que recibe las aguas residuales provenientes de los ramales condominiales.

e) Ramal Condominial

En sistemas de alcantarillado: es el colector ubicado en el frente del lote, que recibe las aguas residuales provenientes de un condominio y descarga en la tubería principal de alcantarillado. No se permitirán ramales por el fondo del lote.

f) Caja Condominial

En los sistemas de alcantarillado: cámara de inspección ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede ser parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado.

#### g) Trampa de Grasas

Cámara de retención a implementarse dentro del lote, conectado a los lavaderos, independiente de la descarga proveniente de los otros servicios, con la finalidad de retener las partículas de grasa y otros elementos sólidos. Su uso deberá ser previamente justificado.

#### h) Tensión Tractiva

Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

#### i) Pendiente Mínima

Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

#### j) Profundidad

Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

#### k) Recubrimiento

Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

#### l) Conexión Domiciliaria de Alcantarillado

Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

## **Capítulo II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

- Con fecha 18 de julio de 2007, se suscribió el Convenio Específico entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Municipalidad Distrital de San Juan Bautista con el objeto de financiar el proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL AA. HH AEROPUERTO – DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA – MAYNAS –LORETO”, cuyo código SNIP es el N° 44967.
- En la fecha del 12 de Septiembre de 2007 el Comité Especial llevó a cabo la Licitación Pública Proceso de Selección Abreviado N° 001-2007-MDSJB donde el 21 de Septiembre de 2007 se adjudicó la Buena Pro al Contratista CONSORCIO IQUITOS; quedando consentida el 12 de septiembre de 2007, cuya finalidad es la elaboración del expediente técnico y ejecución de la obra cuya propuesta económica asciende a S/ 1'149,300.00 (Un millón ciento cuarenta y nueve mil trescientos y 00/100 nuevos soles) Sin incluir el IGV.
- En la fecha del 30 de noviembre de 2007 la Municipalidad Distrital de San Juan Bautista y el Consorcio Iquitos, celebran el contrato de elaboración del Expediente Técnico y ejecución de la obra: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL AA-HH. AEROPUERTO – SAN JUAN BAUTISTA” por un monto total de S/. 1'149,300.00 (Un millón ciento cuarenta y nueve mil

trecientos y 00/100 Nuevos Soles), Sin incluir el IGV., mediante el Sistema a Suma Alzada y la modalidad de Concurso Oferta, para ser ejecutada en un plazo referencial de 150 días calendario.

La problemática general consiste en retomar el proyecto que está, alguna manera, abandonado, siendo urgente su reinicio y por ende conocer cómo está funcionando la escorrentía de redes.

## **2.2 Formulación del problema**

### **2.2.1 Problema general**

¿Cómo se comporta la escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022?

### **2.2.2 Problemas específicos**

¿Cómo es la distribución de buzones en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022?

¿Qué resultados ofrece la prueba de escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Determinar el comportamiento la esorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022

### **2.3.2 Objetivo específicos**

Identificar la distribución de los buzones en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022

Desarrollar la prueba de esorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022.

## **3.1 Justificación de la investigación**

El proyecto se justifica dada la necesidad apremiante de la población salir con su obra de vital importancia.

Será muy útil para la Municipalidad distrital de San Juan Bautista para que tomen acciones en bien de la población. Asimismo los estudiantes de ingeniería pueden usar datos importantes de la presente para otras investigaciones.

## **2.4 Hipótesis**

Hi: El nivel de servicio se relaciona directamente proporcional con la calidad de flujo en la carretera Iquitos Nauta km 0+000 a 6+000 – 2021

H0: El nivel de servicio no se relaciona directamente proporcional con la calidad de flujo en la carretera Iquitos Nauta km 0+000 a 6+000 – 2021

## **2.5 Variables**

### **2.5.1 Identificación de Variables**

LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):

Prueba de escorrentía

LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

Grado de aceptación

### **2.5.2 Definición conceptual y operacional de las variables**

#### **2.5.2.1 Definición Conceptual**

Se entiende por PRUEBA DE ESCORRENTÍA al ensayo de una corriente de agua que circula sobre un ducto. La escorrentía también se puede conocer como escurrimiento o aliviadero.

Se entiende por GRADO DE ACEPTACIÓN a un rango dentro del cual los valores evaluados son permitidos.

### 2.5.2.2 Definición Operacional

PRUEBA DE ESCORRENTÍA, consiste en hacer la medición de niveles, diámetros, caudales y comparar velocidad o la fuerza tractiva.

GRADO DE ACEPTACIÓN, consiste en grados Alto, Medio o Bajo.

### 2.5.3 Operacionalización de Variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición	Valor
PRUEBA DE ESCORRENTÍA, consiste en hacer la medición de niveles, diámetros, caudales y comparar velocidad o la fuerza tractiva.  GRADO DE ACEPTACIÓN, consiste en grados Alto, Medio o Bajo.	Caudal	Velocidad	Nominal	Alto Medio Bajo
		Área		
	Diámetro			
	Fuerza Tractiva			

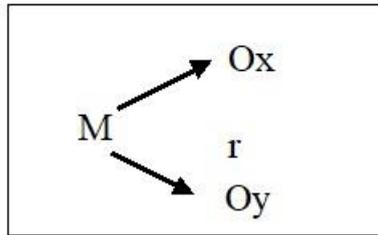
## Capítulo III METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo y Diseño de investigación

#### 3.1.1 Tipo de investigación

La investigación pertenece a un tipo descriptiva porque se está buscando hallar la relación entre variables. (5)

El diagrama del diseño es el siguiente:



Donde:

M = Muestra en estudio

Ox, Oy.....= Observación cada variable

r.....= Relación entre las variables observadas (Diaz Cerron & Huayhua Achircana, 2014)

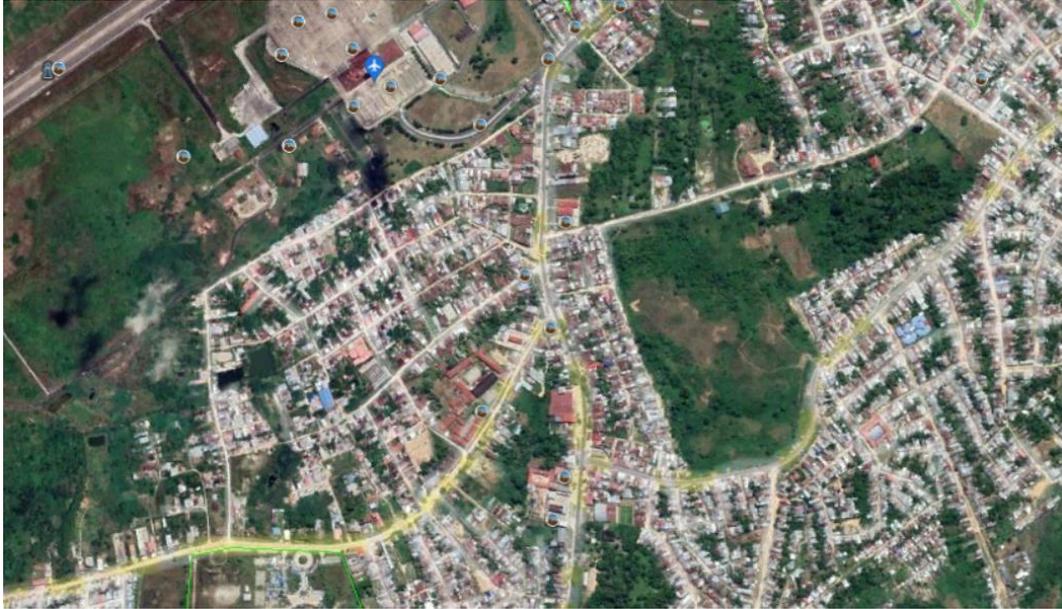
### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es un diseño no experimental. Por que se observa el contexto en el que se desarrolla los objetivos de la tesis. El diseño sirve para recolectar y analizar la información que se necesita para probar la hipótesis.

### 3.2 Población y muestra

La población está referida a todos los 150 tramos que tiene el sistema de desague del AA HH Aeropuerto.

La muestra está referida a sólo los 46 tramos evaluados por conectividad entre sí.



**Imagen : 1Ubicación de la zona de estudio**

Fuente: Google Earth, febrero 2022, AA HH Aeropuerto.

### **3.3 Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos**

#### **3.3.1 Técnicas de Recolección de datos**

La técnica que se empleará en la recolección de datos es la observación.

#### **3.3.2 Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos que se emplearán en la recolección es la observación. La observación se define como la percepción intencionada e ilustrada de un hecho o un conjunto de hechos o fenómenos. Es directa ya no se observan sentimientos sino conductas. (5)

#### **3.3.3 Procedimientos de Recolección de datos**

Los procedimientos que se seguirán en la recolección de datos son: (DIAZ CERRON & HUAYHUA ACHIRCANA, 2014)

- Objeto de observación.
- Circunstancias en que ocurre la observación.
- Medios de observación.
- Validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos
- Aplicación de los instrumentos de recolección de datos para recoger la información
- Procesamiento de los datos.
- Organización de los datos en cuadros.
- Representación de los datos mediante tablas y gráficos.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Elaboración del informe de la tesis.
- Presentación del informe de la tesis.
- Aprobación del informe de la tesis.
- Sustentación de la tesis.

### **3.4 Procesamiento y análisis de datos,**

El procesamiento de los datos ha sido computarizada utilizando el software Excel.

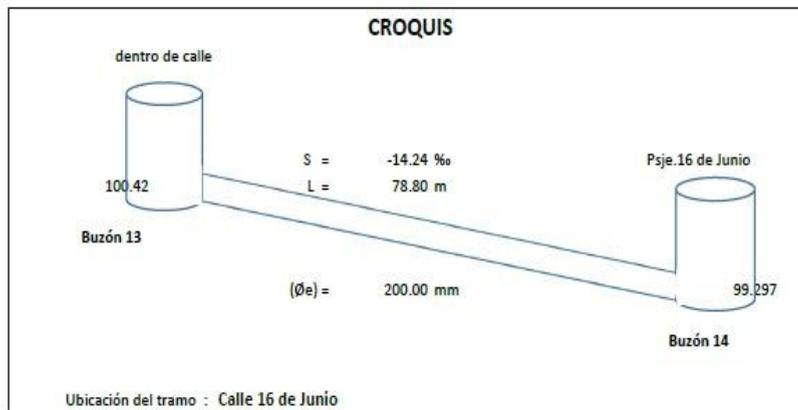
## Capítulo iv RESULTADOS

### RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA PRUEBA DE ESCORRENTIA EN LOS 46 TRAMOS EVALUADOS .

cuadro 1 escorrentía E - 1

Tesis: EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Tipo de Tubería : PVC-UF NTP ISO-4435 S-25  
Tramo : Buzón 13 - Buzón 14  
Vía : Calle 16 de Junio  
Fecha : jueves, 3 de Febrero de 2022



Longitud Probada: (L) 78.80 (metros)  
Diámetro Interno de Tubería: (øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

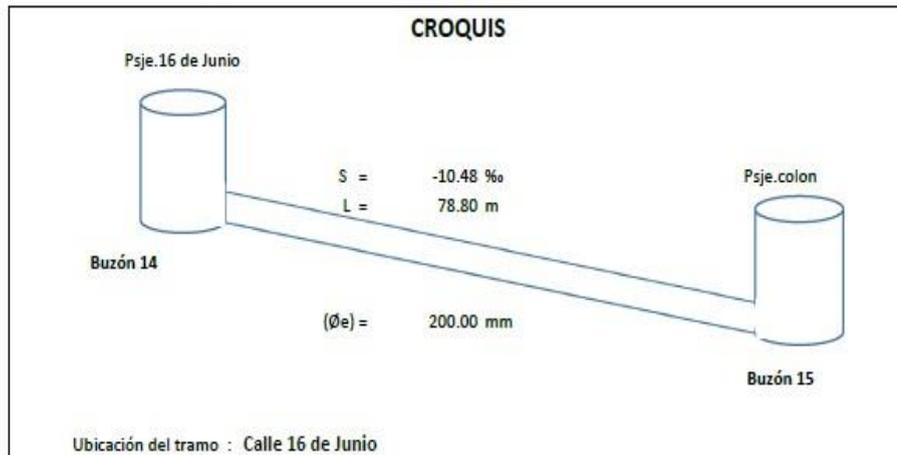
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

## PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN SISTEMA DE DESAGUE

Tesis: EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Tipo de Tubería : PVC-UF NTP ISO-4435 S-25  
Tramo : Buzón 14 - Buzón 15  
Vía : Calle 16 de Junio  
Fecha : jueves, 3 de Febrero de 2022



Longitud Probada: (L) 78.80 (metros)  
Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

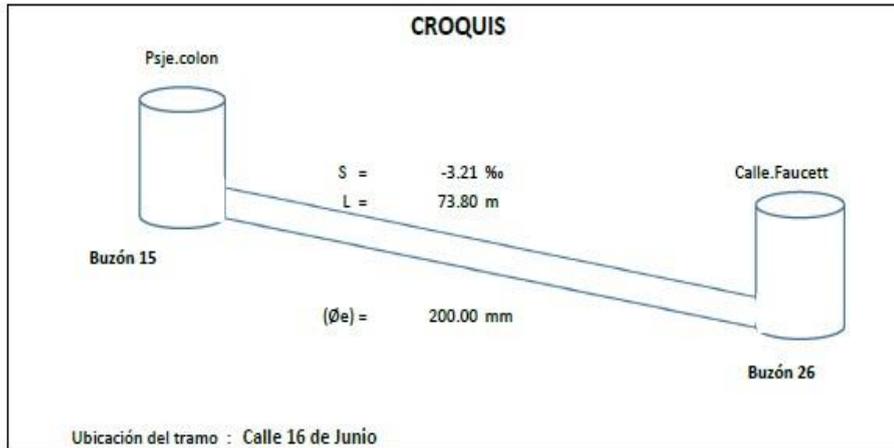
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

## PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN SISTEMA DE DESAGUE

Tesis: EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Tipo de Tubería : PVC-UF NTP ISO-4435 S-25  
Tramo : Buzón 15 - Buzón 26  
Vía : Calle 16 de Junio  
Fecha : jueves, 3 de Febrero de 2022



Longitud Probada: (L) 73.80 (metros)  
Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
	Velocidad en m/s	
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

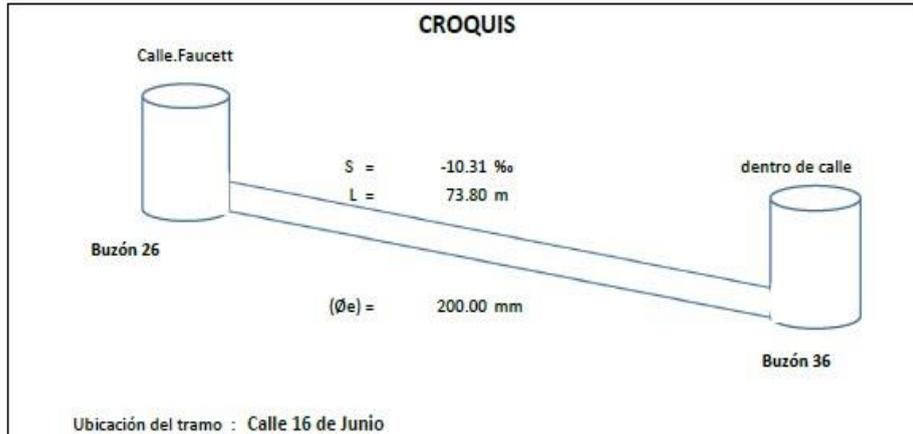
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN SISTEMA DE DESAGUE

Tesis: EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Tipo de Tubería : PVC-UF NTP ISO-4435 S-25  
Tramo : Buzón 26 - Buzón 36  
Vía : Calle 16 de Junio  
Fecha : jueves, 3 de Febrero de 2022



Longitud Probada: (L) 73.80 (metros)  
Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	0.048	m
Coefficiente de Manning	3.013	
Caudal a tubo lleno (QLL)	0.112	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	1.033	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	4.938	(kg/m <sup>2</sup> )

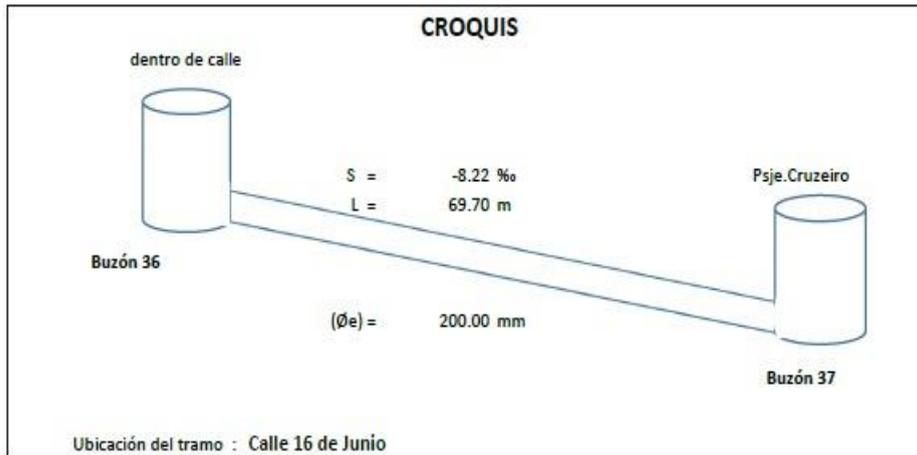
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN SISTEMA DE DESAGUE

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 36 - Buzón 37**  
 Vía : **Calle 16 de Junio**  
 Fecha : **jueves, 3 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **69.70** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa    0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

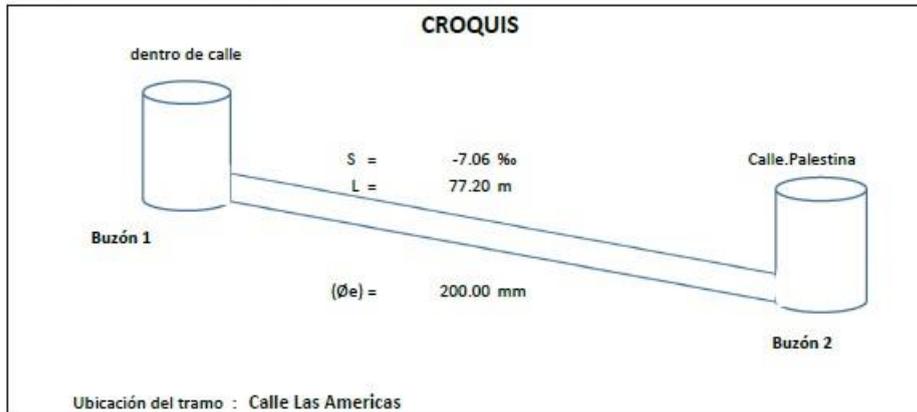
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 6 Escorrentía E- 6**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 1 - Buzón 2**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **sábado, 5 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **77.20** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

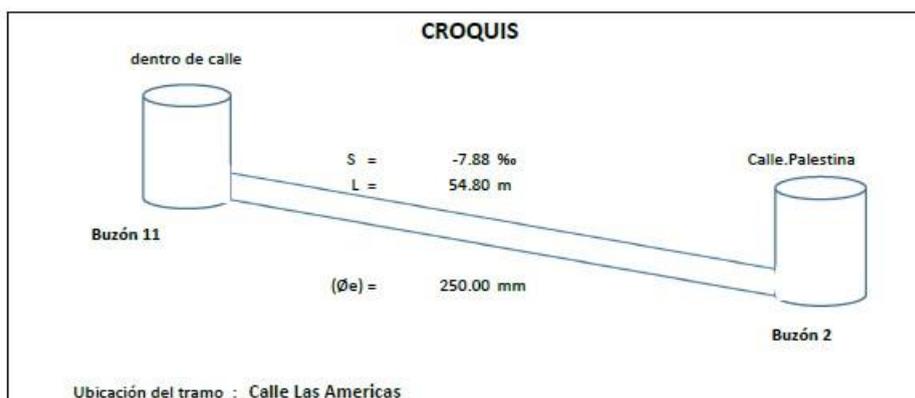
Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/>	m
Coficiente de Manning	<input type="text" value="5.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.025"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.855"/>	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="3.381"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

## cuadro 7 Escorrentía E- 7

Tesis: EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Tipo de Tubería : PVC-UF NTP ISO-4435 S-25  
 Tramo : Buzón 11 - Buzón 2  
 Vía : Calle Las Americas  
 Fecha : sábado, 5 de Febrero de 2022



Longitud Probada: (L) 54.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="6.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.074"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.054"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="4.766"/> (kg/m <sup>2</sup> )

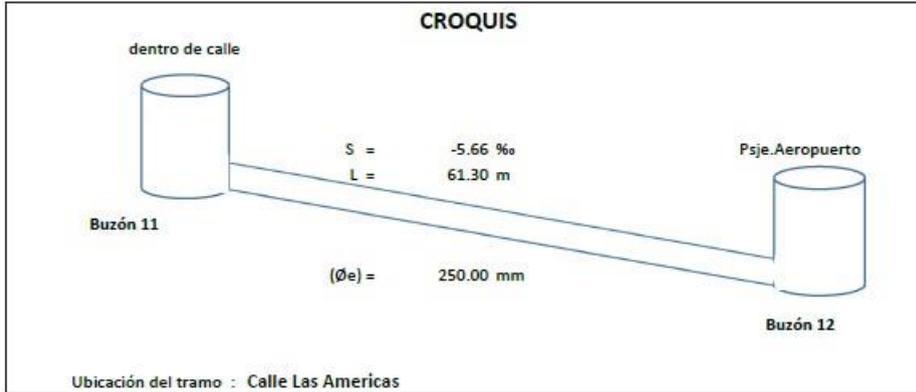
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 8 Escorrentía E- 8**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 11 - Buzón 12**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **sábado, 5 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **61.30** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **242.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="7.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.115"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.893"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="3.422"/> (kg/m <sup>2</sup> )

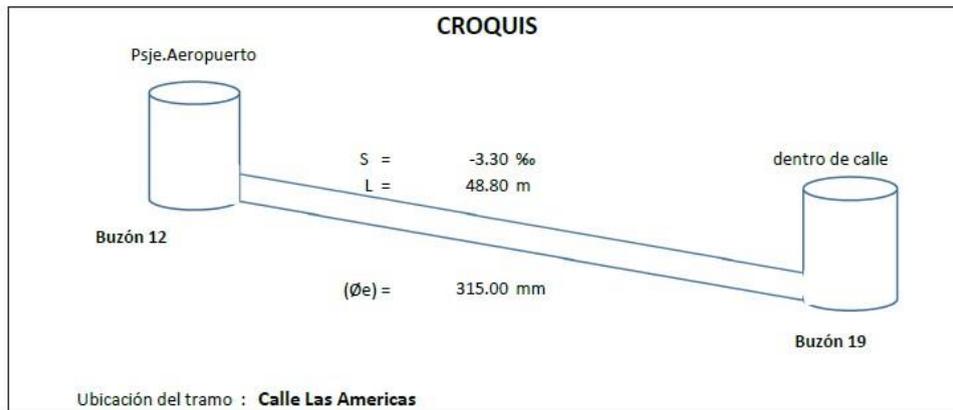
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 9 Escorrentía E- 9

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 12 - Buzón 19**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **sábado, 5 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 48.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 307.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.077"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="8.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.174"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.799"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="2.528"/> (kg/m <sup>2</sup> )

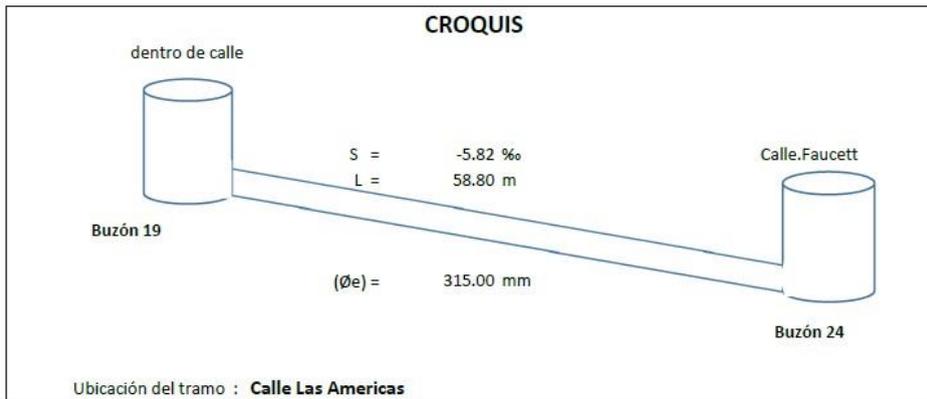
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 10 Escorrentía E- 10**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 19 - Buzón 24**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **sábado, 5 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 58.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 307.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

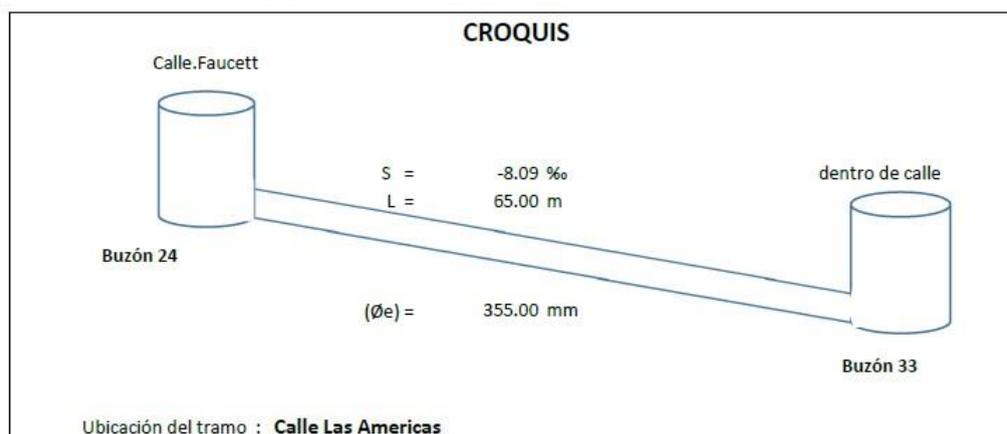
Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 11 Escorrentía E- 11

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 24 - Buzón 33**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **lunes, 7 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 65.00 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 347.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
1 Pa	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

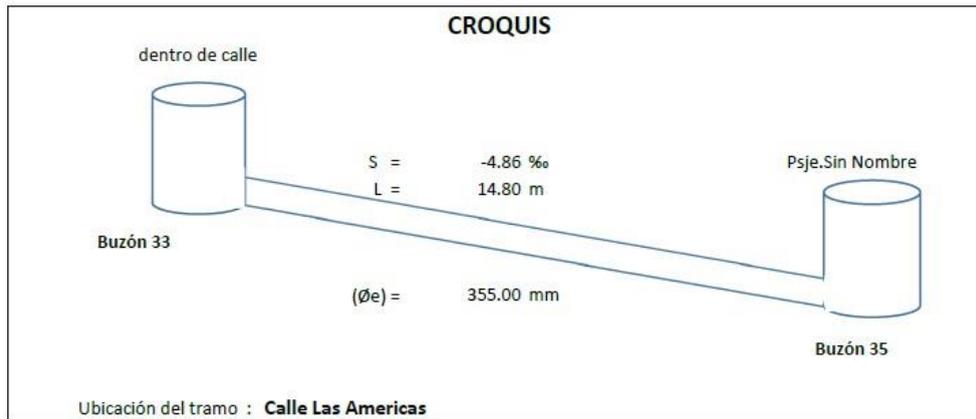
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 12 Escorrentía E- 12**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 33 - Buzón 35**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **lunes, 7 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 14.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 347.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	0.087	m
Coficiente de Manning	11.013	
Caudal a tubo lleno (QLL)	0.482	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	1.052	m/s
Tensión Tractiva (TI)	4.213	(kg/m <sup>2</sup> )

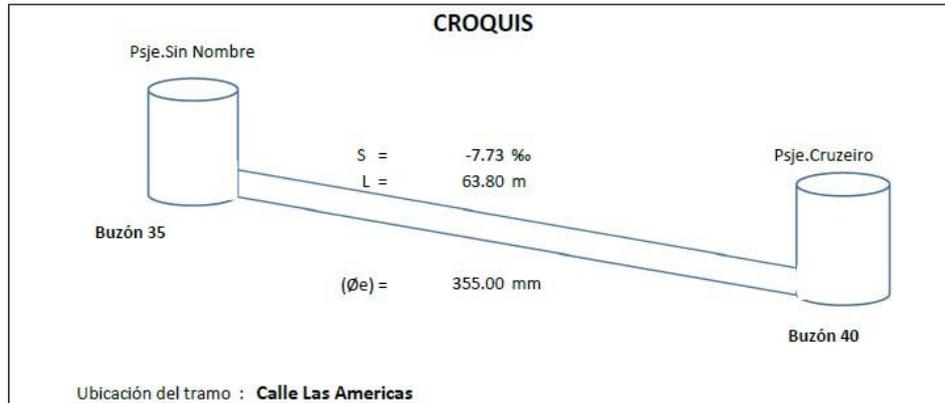
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 13 Escorrentía E- 13

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 35 - Buzón 40**  
 Vía : **Calle Las Americas**  
 Fecha : **lunes, 7 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 63.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 347.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.087"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="12.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.608"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.326"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="6.692"/> (kg/m <sup>2</sup> )

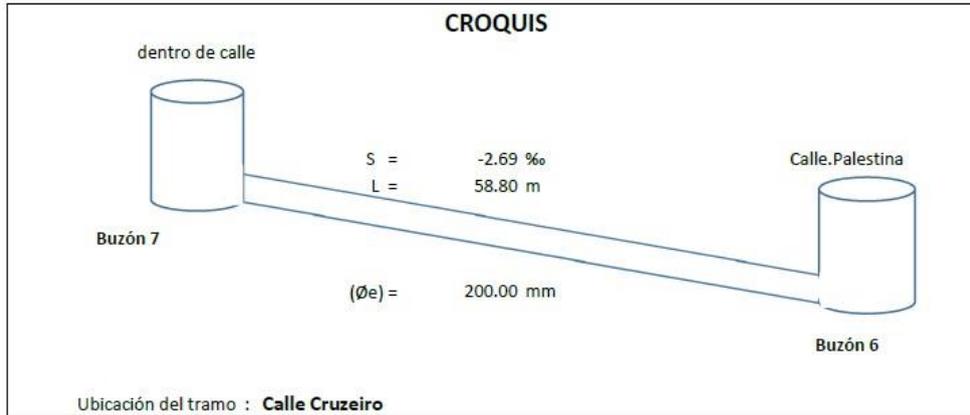
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 14 Escorrentía E- 14**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 7 - Buzón 6**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **lunes, 7 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **58.80** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coficiente de Manning	<input type="text" value="13.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.015"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.527"/> m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="1.287"/> (kg/m <sup>2</sup> )

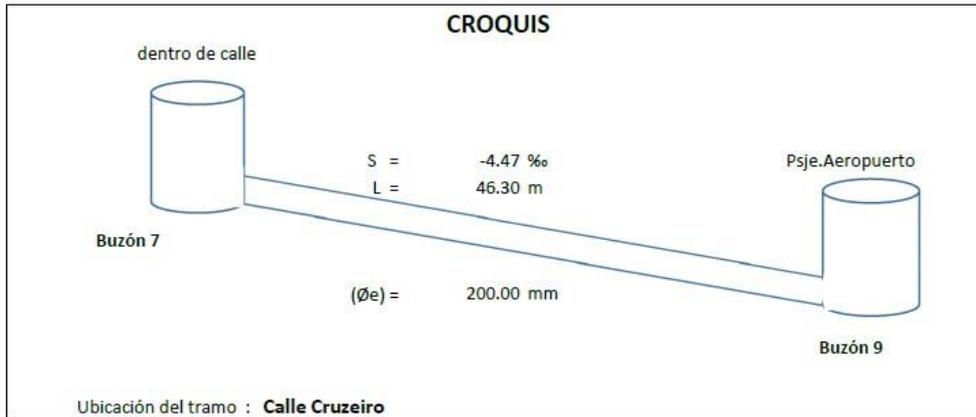
Resultados:  
 Observaciones: 

De la comprobación por velocidad	ok
De la comprobación por tensión tractiva	ok

### cuadro 15 Escorrentía E- 15

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 7 - Buzón 9**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **lunes, 7 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 46.30 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

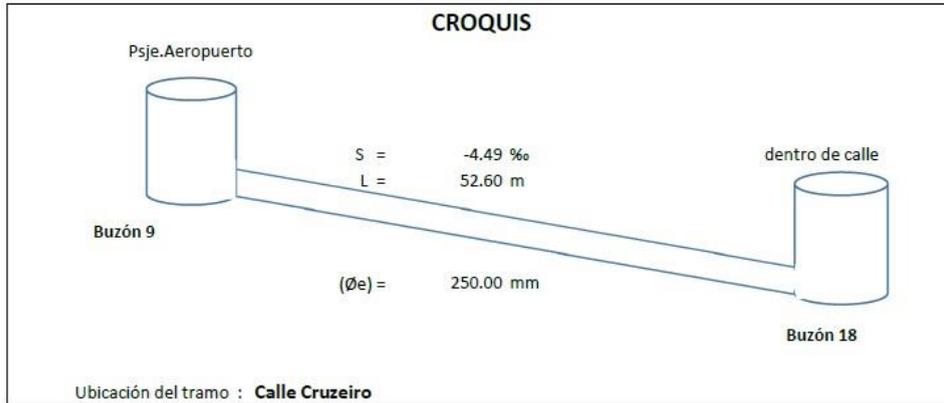
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 16 Escorrentía E- 16**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 9 - Buzón 18**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **miércoles, 9 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 52.60 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

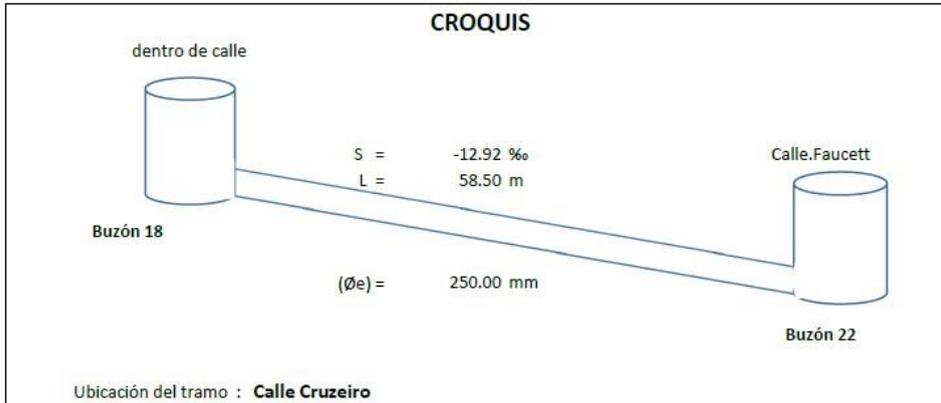
Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="15.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.072"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.795"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="2.713"/> (kg/m <sup>2</sup> )

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 17 Escorrentía E- 17**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 18 - Buzón 22**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **miércoles, 9 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 58.50 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

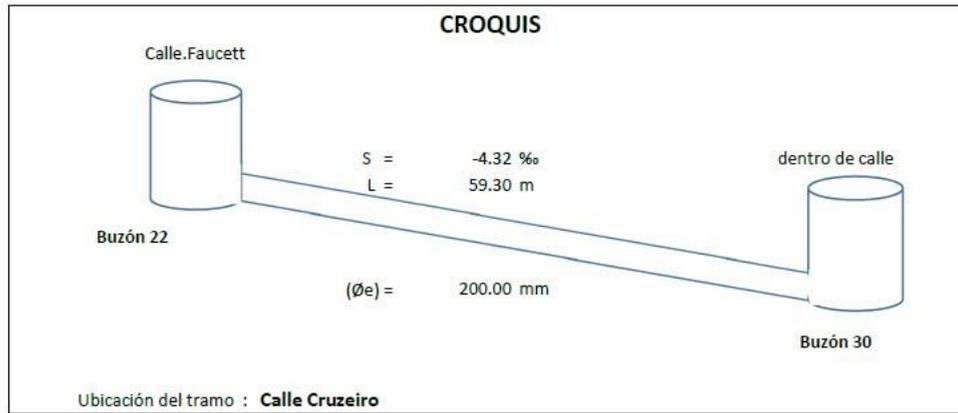
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 18 Escorrentía E- 18**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 22 - Buzón 30**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **miércoles, 9 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 59.30 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	0.048	m
Coficiente de Manning	17.013	
Caudal a tubo lleno (QLL)	0.153	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	0.668	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	2.067	(kg/m <sup>2</sup> )

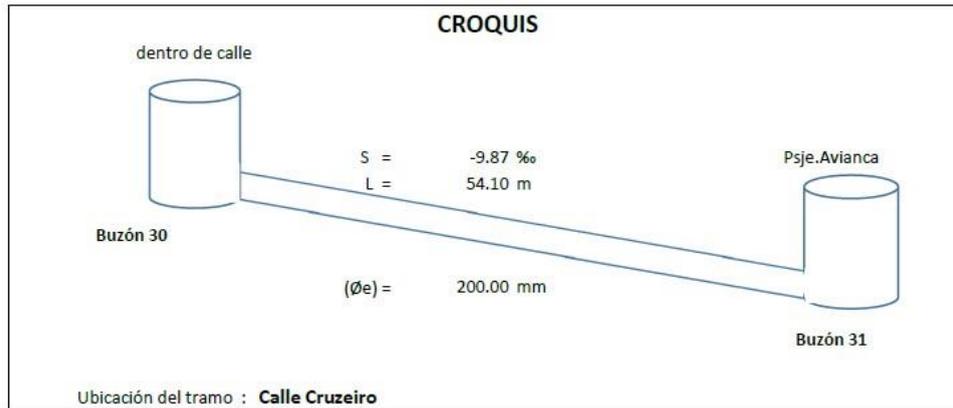
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 19 Escorrentía E- 19**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 30 - Buzón 31**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **miércoles, 9 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 54.10 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="18.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.182"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.010"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="4.727"/> (kg/m <sup>2</sup> )

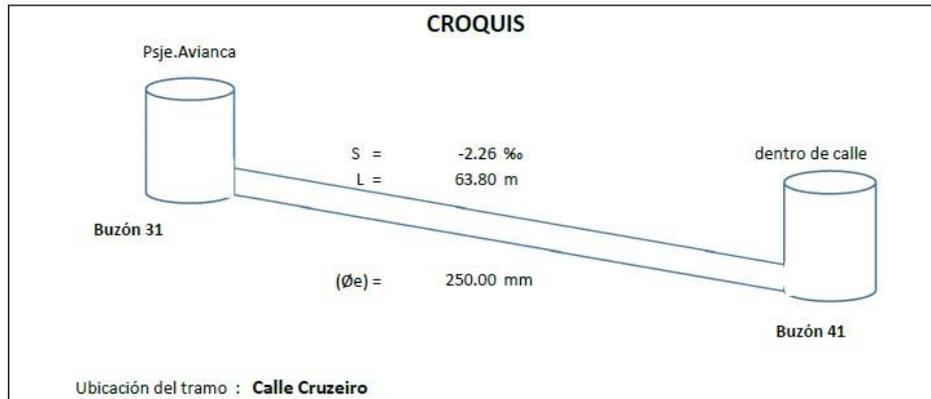
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 20 Escorrentía E- 20

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 31 - Buzón 41**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **miércoles, 9 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 63.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

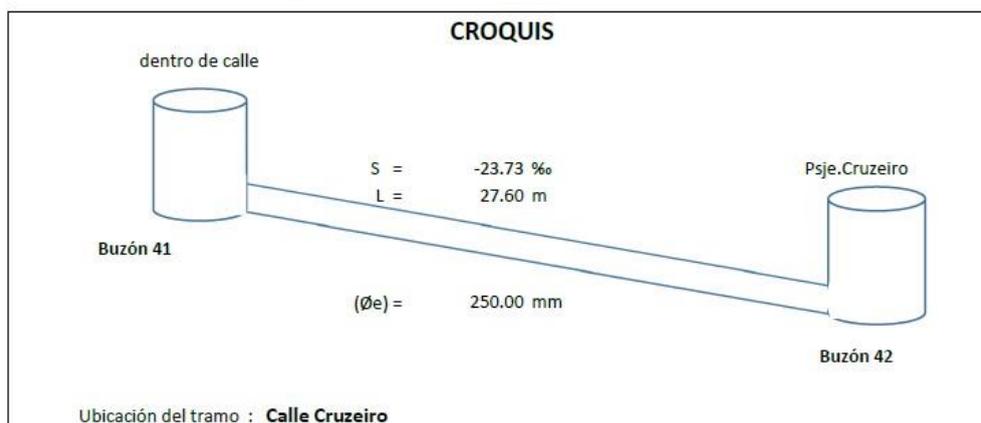
Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

## cuadro 21 Escorrentía E- 21

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 41 - Buzón 42**  
 Vía : **Calle Cruzeiro**  
 Fecha : **viernes, 11 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 27.60 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

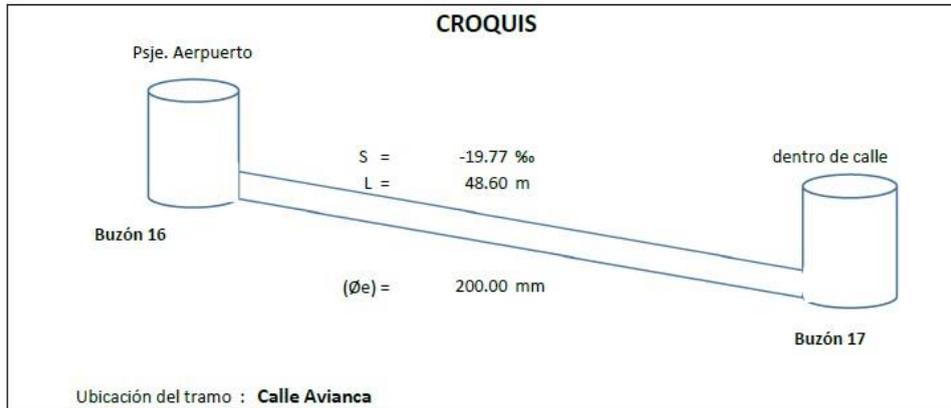
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 22 Escorrentía E- 22**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 16 - Buzón 17**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **viernes, 11 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 48.60 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
1 Pa	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

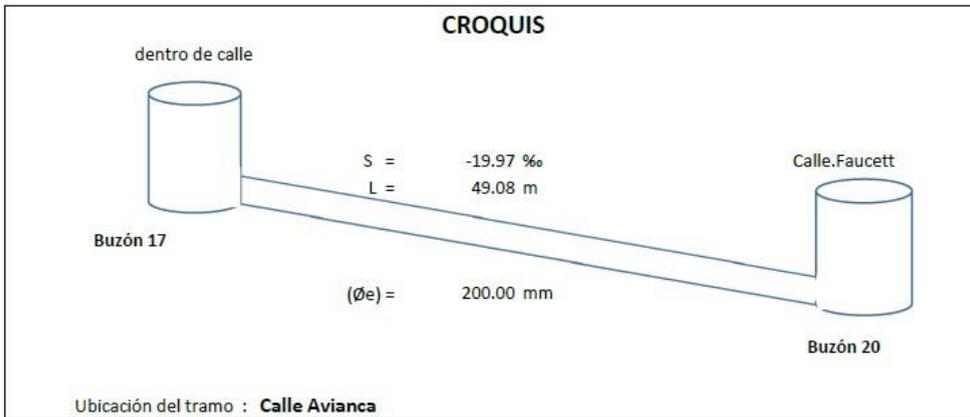
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 23 Escorrentía E- 23**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 17 - Buzón 20**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **viernes, 11 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 49.08 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
	Velocidad en m/s	
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="22.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.084"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.437"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="9.562"/> (kg/m <sup>2</sup> )

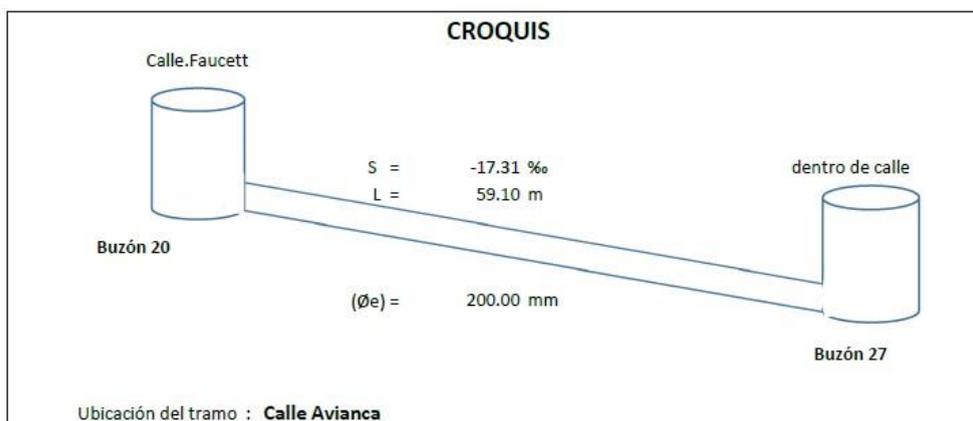
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 24 Escorrentía E- 24

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 20 - Buzón 27**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **viernes, 11 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 59.10 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coficiente de Manning	<input type="text" value="23.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.123"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.338"/> m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="8.289"/> (kg/m <sup>2</sup> )

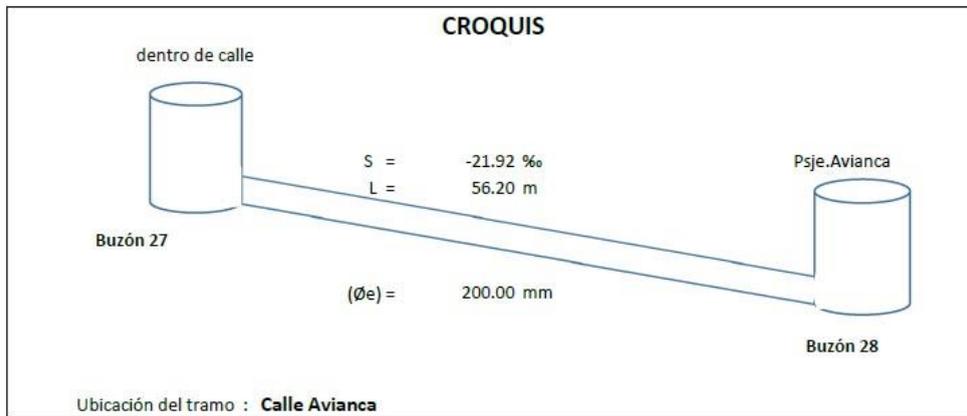
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 25 Escorrentía E- 25**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 27 - Buzón 28**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **viernes, 11 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 56.20 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="24.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.167"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.506"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="10.498"/> (kg/m <sup>2</sup> )

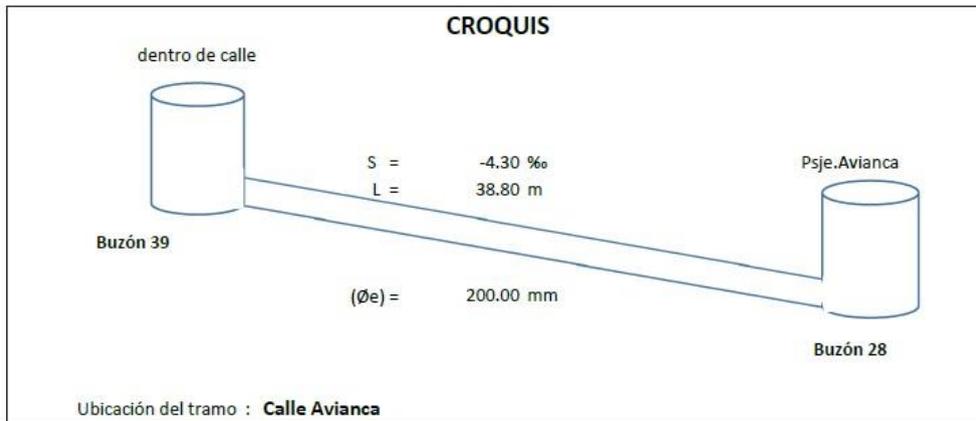
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 26 Escorrentía E- 26**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 39 - Buzón 28**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **domingo, 13 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 38.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="25.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.186"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.667"/> m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="2.061"/> (kg/m <sup>2</sup> )

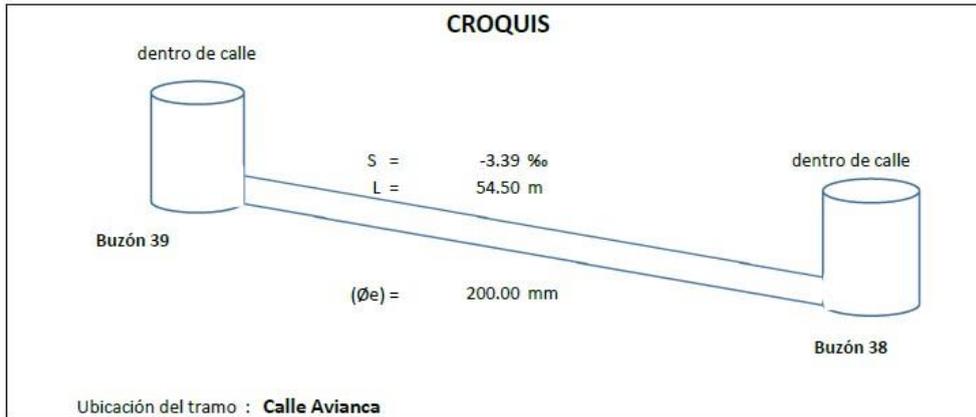
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 27 Escorrentía E- 27**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 39 - Buzón 38**  
 Vía : **Calle Avianca**  
 Fecha : **domingo, 13 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 54.50 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

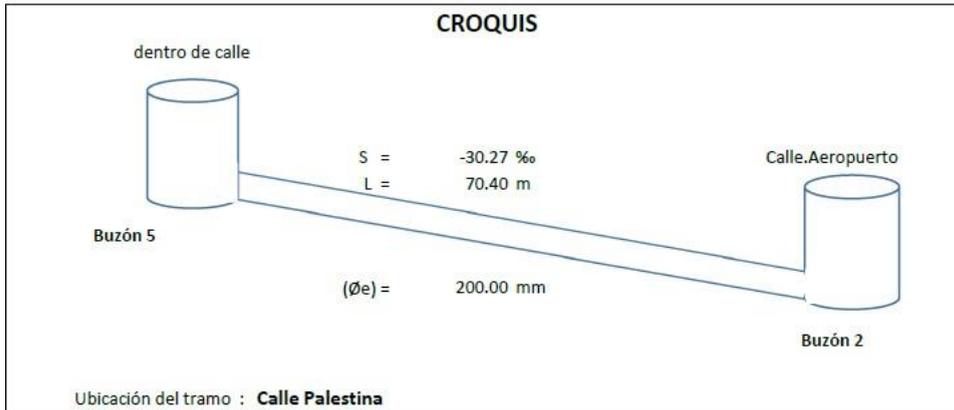
Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/>	m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="26.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.203"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.593"/>	m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="1.626"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 28 Escorrentía E- 28**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 5 - Buzón 2**  
 Vía : **Calle Palestina**  
 Fecha : **domingo, 13 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 70.40 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="27.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.051"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.770"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="14.496"/> (kg/m <sup>2</sup> )

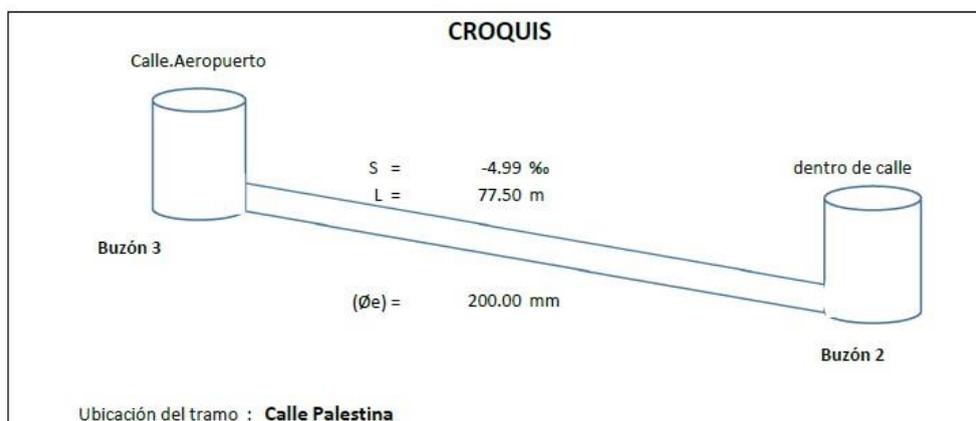
Resultados:  
 Observaciones: 

De la comprobación por velocidad	ok
De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 29 Escorrentía E- 29

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 3 - Buzón 2**  
 Vía : **Calle Palestina**  
 Fecha : **domingo, 13 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 77.50 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (TI)  (kg/m<sup>2</sup>)

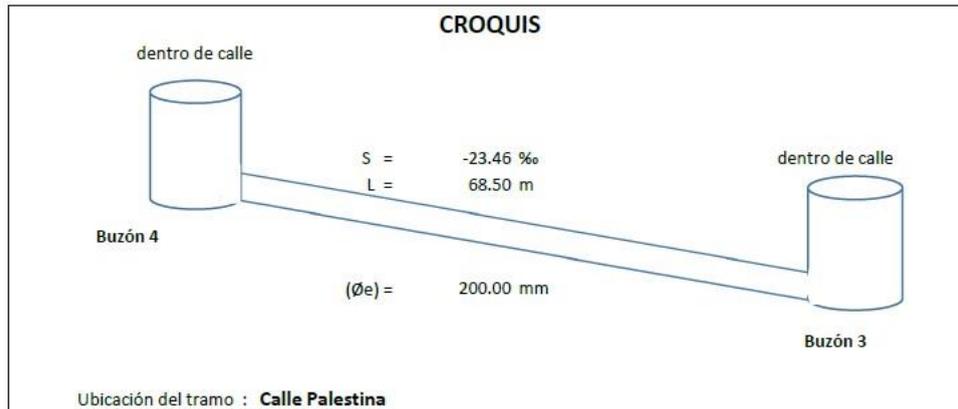
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 30 Escorrentía E- 30**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 4 - Buzón 3**  
 Vía : **Calle Palestina**  
 Fecha : **domingo, 13 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 68.50 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

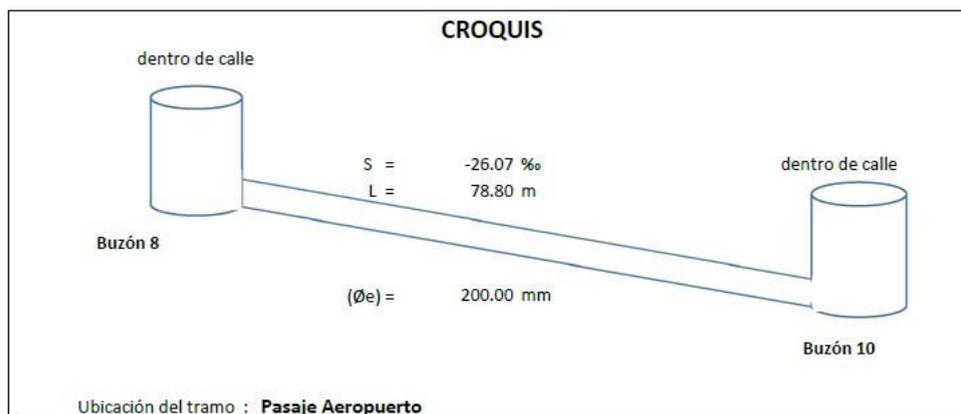
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

### cuadro 31 Escorrentía E- 31

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 8 - Buzón 10**  
 Vía : **Pasaje Aeropuerto**  
 Fecha : **martes, 15 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **78.80** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media (mm)	1.00 Pa
	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/>	m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="30.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.048"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.642"/>	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="12.483"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

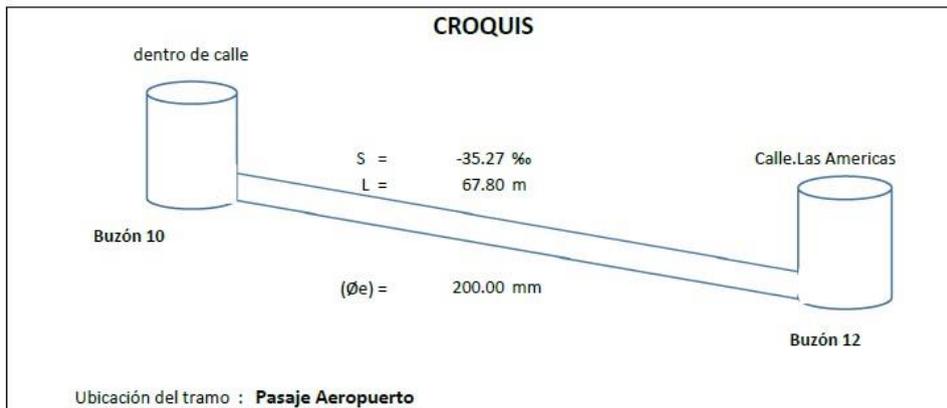
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 32 Escorrentía E- 32**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 10 - Buzón 12**  
 Vía : **Pasaje Aeropuerto**  
 Fecha : **martes, 15 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 67.80 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

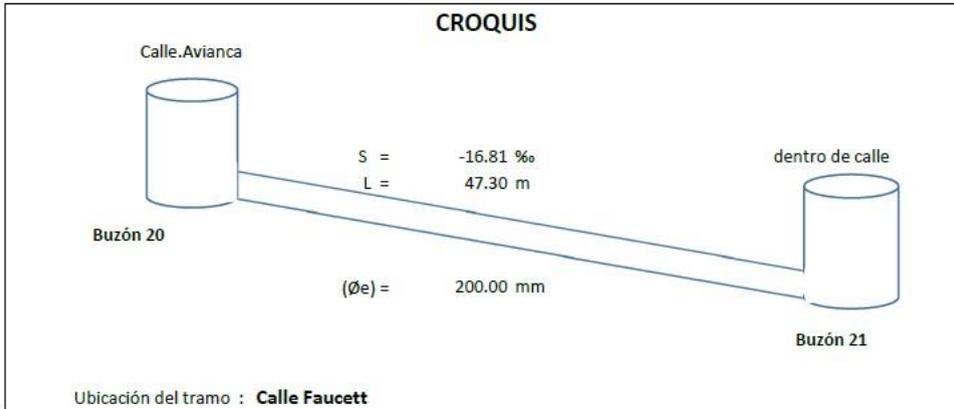
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 33 Escorrentía E- 33**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL  
ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 20 - Buzón 21**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **martes, 15 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 47.30 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

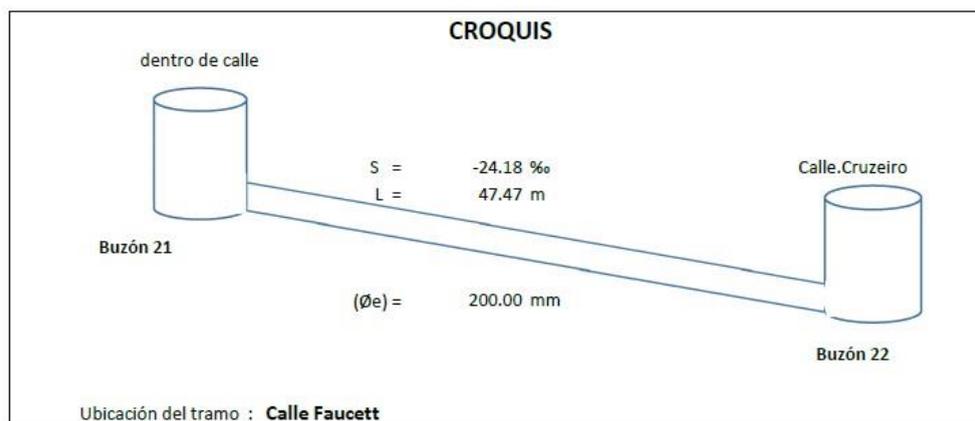
Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 34 Escorrentía E- 34

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 21 - Buzón 22**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **martes, 15 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 47.47 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="33.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.084"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.582"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="11.581"/> (kg/m <sup>2</sup> )

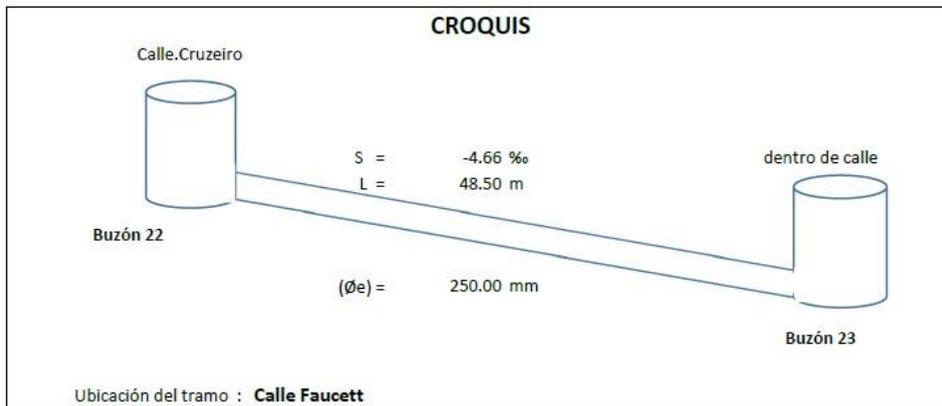
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

### cuadro 35 Escorrentía E- 35

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 22 - Buzón 23**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **martes, 15 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **48.50** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **242.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m

Coefficiente de Manning

Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]

Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s

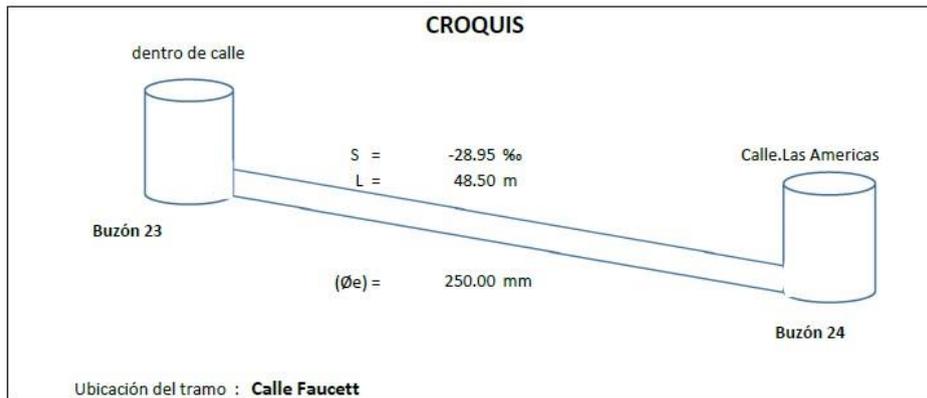
Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 36 Escorrentía E- 36**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 23 - Buzón 24**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **jueves, 17 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 48.50 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="35.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.214"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="2.019"/> m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="17.502"/> (kg/m <sup>2</sup> )

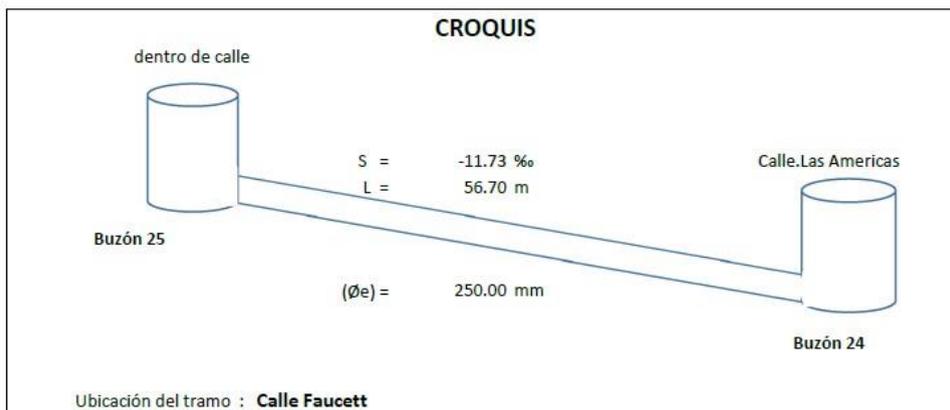
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

**cuadro 37 Escorrentía E- 37**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 25 - Buzón 24**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **jueves, 17 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 56.70 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
1 Pa	0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="36.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.273"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.285"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="7.091"/> (kg/m <sup>2</sup> )

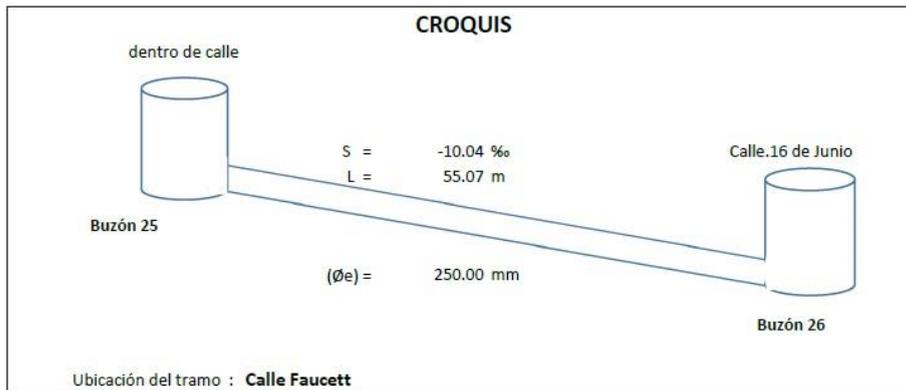
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

**cuadro 38 Escorrentía E- 38**

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 25 - Buzón 26**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **jueves, 17 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 55.07 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 242.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

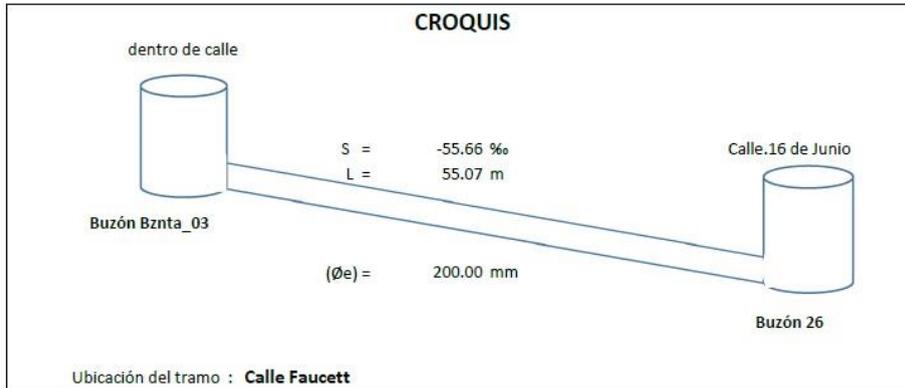
Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.061"/> m
Coficiente de Manning	<input type="text" value="37.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.328"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.189"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="6.071"/> (kg/m <sup>2</sup> )

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 39 Escorrentía E- 39

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón Bznta\_03 - Buzón 26**  
 Vía : **Calle Faucett**  
 Fecha : **jueves, 17 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 55.07 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

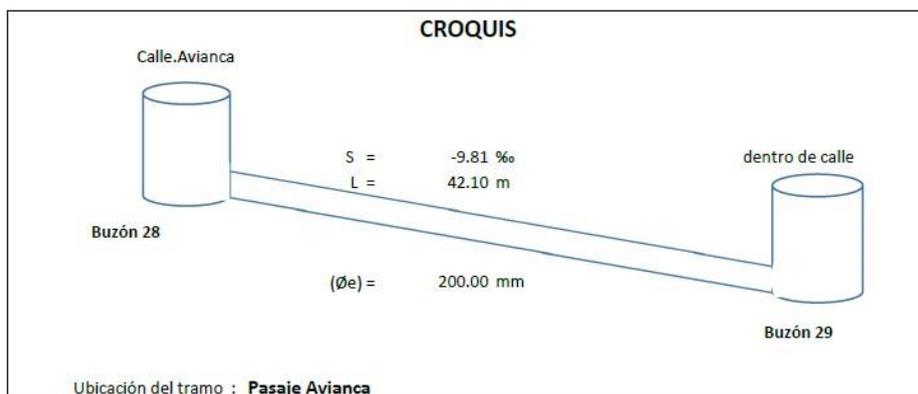
Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (TI)  (kg/m<sup>2</sup>)

Resultados:  
 Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

## cuadro 40 Escorrentía E- 40

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 28 - Buzón 29**  
 Vía : **Pasaje Avianca**  
 Fecha : **jueves, 17 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 42.10 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (øi) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (Ti)  (kg/m<sup>2</sup>)

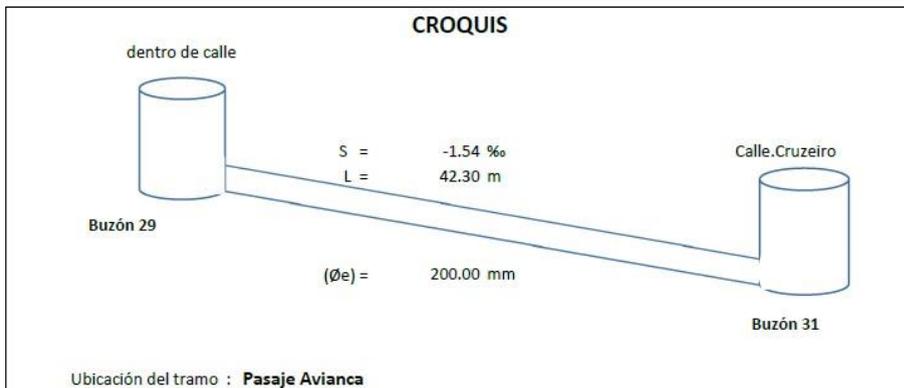
Resultados:

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 41 Escorrentía E- 41

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 29 - Buzón 31**  
 Vía : **Pasaje Avianca**  
 Fecha : **sábado, 19 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 42.30 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (∅i) 192.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/>	m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="40.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.041"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.399"/>	m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="0.736"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

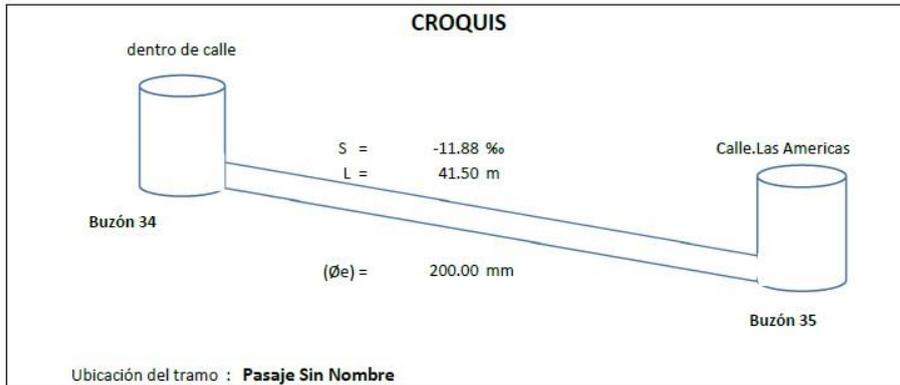
Resultados:  
 Observaciones: 

De la comprobación por velocidad	ok
De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 42 Escorrentía E- 42

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 34 - Buzón 35**  
 Vía : **Pasaje Sin Nombre**  
 Fecha : **sábado, 19 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **41.50** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)  m  
 Coeficiente de Manning   
 Caudal a tubo lleno (QLL)  [m<sup>3</sup>/s]  
 Velocidad a tubo lleno (VLL)  m/s  
 Tensión Tractiva (TI)  (kg/m<sup>2</sup>)

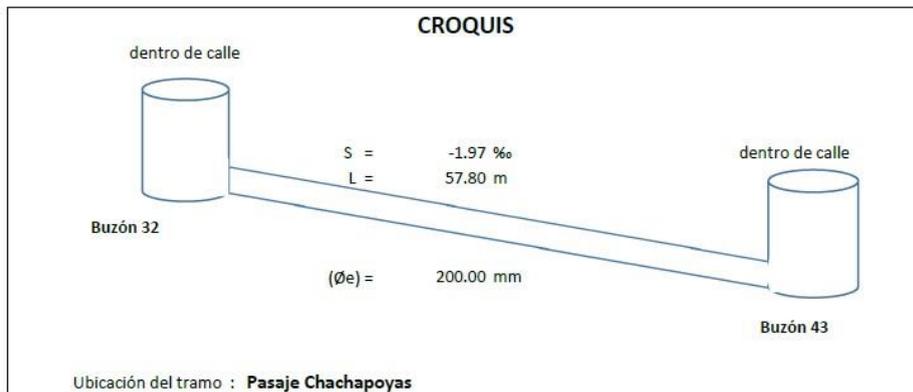
**Resultados:**

Observaciones: De la comprobación por velocidad ok  
De la comprobación por tensión tractiva ok

### cuadro 43 Escorrentía E- 43

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 32 - Buzón 43**  
 Vía : **Pasaje Chachapoyas**  
 Fecha : **sábado, 19 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **57.80** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="42.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.013"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.452"/> m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="0.945"/> (kg/m <sup>2</sup> )

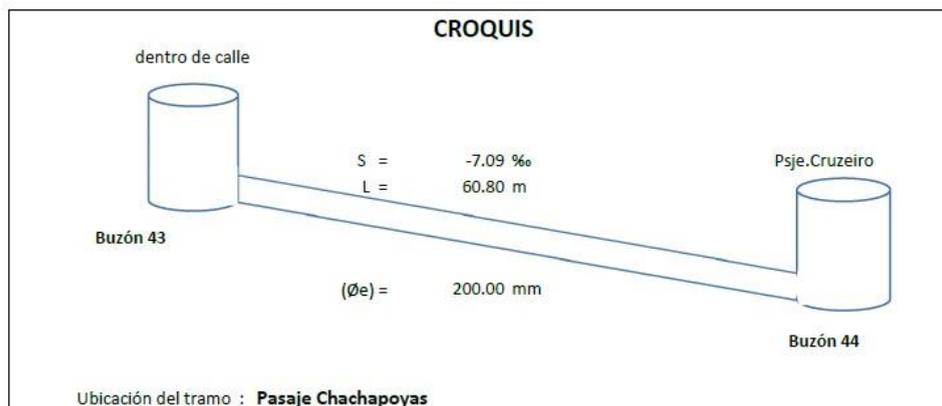
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

## cuadro 44 Escorrentía E- 44

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 43 - Buzón 44**  
 Vía : **Pasaje Chachapoyas**  
 Fecha : **sábado, 19 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) **60.80** (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) **192.20** (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.048"/>	m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="43.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.038"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.856"/>	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="3.395"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

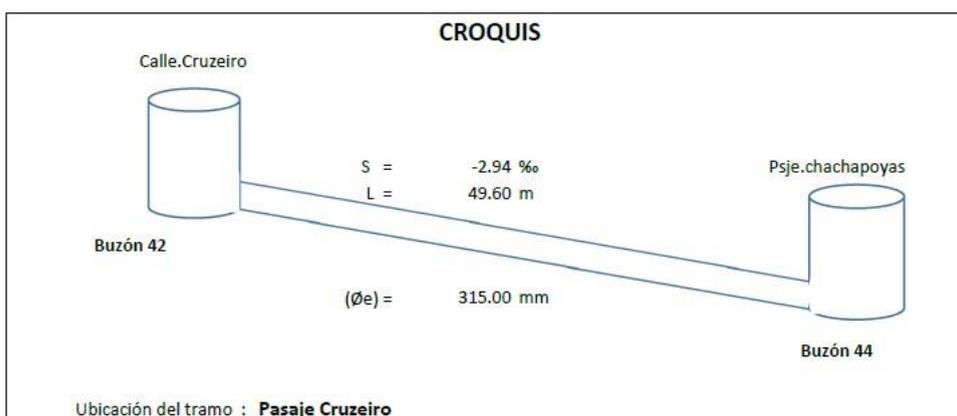
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

### cuadro 45 Escorrentía E- 45

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 42 - Buzón 44**  
 Vía : **Pasaje Cruzeiro**  
 Fecha : **sábado, 19 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 49.60 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 307.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Material de la tubería	Velocidad en m/s	
	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.077"/> m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="44.013"/>
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.056"/> [m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="0.754"/> m/s
Tensión Tractiva (TI)	<input type="text" value="2.255"/> (kg/m <sup>2</sup> )

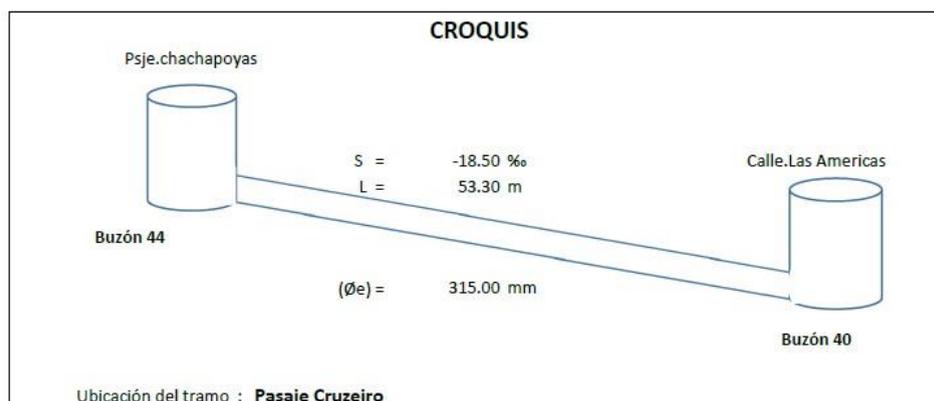
Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

### cuadro 46 Escorrentía E- 46

Tesis: **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Tipo de Tubería : **PVC-UF NTP ISO-4435 S-25**  
 Tramo : **Buzón 44 - Buzón 40**  
 Vía : **Pasaje Cruzeiro**  
 Fecha : **lunes, 21 de Febrero de 2022**



Longitud Probada: (L) 53.30 (metros)  
 Diámetro Interno de Tubería: (Øi) 307.20 (mm)

Velocidades máximas y mínimas permisibles		
Velocidad en m/s		
Material de la tubería	Máxima	Mínima
Policloruro de vinilo (PVC)	5	0.30

Tensión tractiva media(mín)	1.00 Pa
	1 Pa 0.10200 kg/m <sup>2</sup>

Radio Hidráulico(RH)	<input type="text" value="0.077"/>	m
Coefficiente de Manning	<input type="text" value="45.013"/>	
Caudal a tubo lleno (QLL)	<input type="text" value="0.196"/>	[m <sup>3</sup> /s]
Velocidad a tubo lleno (VLL)	<input type="text" value="1.891"/>	m/s
Tensión Tractiva (Ti)	<input type="text" value="14.174"/>	(kg/m <sup>2</sup> )

Resultados:

Observaciones:	De la comprobación por velocidad	ok
	De la comprobación por tensión tractiva	ok

#### 4.1 Calles y buzones de los 46 tramos evaluados

N° de orden	CALLE Nombre	Del Buzón N° (Bz - i)	Intersección con calle	Al Buzón N° (Bz - f)
1	Calle 16 de Junio	13	dentro de calle	14
2	Calle 16 de Junio	14	Psje. 16 de Junio	15
3	Calle 16 de Junio	15	Psje.colon	26
4	Calle 16 de Junio	26	Calle.Faucett	36
5	Calle 16 de Junio	36	dentro de calle	37
6	Calle Las Americas	1	dentro de calle	2
7	Calle Las Americas	11	dentro de calle	2
8	Calle Las Americas	11	dentro de calle	12
9	Calle Las Americas	12	Psje.Aeropuerto	19
10	Calle Las Americas	19	dentro de calle	24
11	Calle Las Americas	24	Calle.Faucett	33
12	Calle Las Americas	33	dentro de calle	35
13	Calle Las Americas	35	Psje.Sin Nombre	40
14	Calle Cruzeiro	7	dentro de calle	6
15	Calle Cruzeiro	7	dentro de calle	9
16	Calle Cruzeiro	9	Psje.Aeropuerto	18
17	Calle Cruzeiro	18	dentro de calle	22
18	Calle Cruzeiro	22	Calle.Faucett	30
19	Calle Cruzeiro	30	dentro de calle	31
20	Calle Cruzeiro	31	Psje.Aviaanca	41
21	Calle Cruzeiro	41	dentro de calle	42
22	Calle Avianca	16	Psje. Aeropuerto	17
23	Calle Avianca	17	dentro de calle	20
24	Calle Avianca	20	Calle.Faucett	27
25	Calle Avianca	27	dentro de calle	28
26	Calle Avianca	39	dentro de calle	28
27	Calle Avianca	39	dentro de calle	38
28	Calle Palestina	5	dentro de calle	2
29	Calle Palestina	3	Calle.Aeropuerto	2
30	Calle Palestina	4	dentro de calle	3
31	Pasaje Aeropuerto	8	dentro de calle	10
32	Pasaje Aeropuerto	10	dentro de calle	12
33	Calle Faucett	20	Calle.Aviaanca	21
34	Calle Faucett	21	dentro de calle	22
35	Calle Faucett	22	Calle.Cruzeiro	23
36	Calle Faucett	23	dentro de calle	24
37	Calle Faucett	25	dentro de calle	24
38	Calle Faucett	25	dentro de calle	26
39	Calle Faucett	Bznta_03	dentro de calle	26
40	Pasaje Avianca	28	Calle.Aviaanca	29
41	Pasaje Avianca	29	dentro de calle	31
42	Pasaje Sin Nombre	35	Calle.Las Americas	34
43	Pasaje Chachapoyas	32	dentro de calle	43
44	Pasaje Chachapoyas	43	dentro de calle	44
45	Pasaje Cruzeiro	42	Calle.Cruzeiro	44
46	Pasaje Cruzeiro	44	Psje.chachapoyas	40

## 4.2 Altimetría de buzones

N° de orden	CALLE Nombre	Buzón N°	Cota tapa (m)	Cota fondo (m)	Profundidad (m)	Diámetro (m)
1	Calle 16 de Junio	13	101.859	100.419	1.440	1.500
2	Calle 16 de Junio	14	100.777	99.297	1.480	1.500
3	Calle 16 de Junio	15	101.041	98.471	2.570	1.500
4	Calle 16 de Junio	26	101.034	98.234	2.800	1.500
5	Calle 16 de Junio	36	98.843	97.473	1.370	1.500
6	Calle Las Americas	1	101.075	99.085	1.900	1.500
7	Calle Las Americas	11	101.272	98.972	2.300	1.500
8	Calle Las Americas	11	101.272	98.972	2.300	1.500
9	Calle Las Americas	12	101.065	98.625	2.440	1.500
10	Calle Las Americas	19	100.954	98.464	2.490	1.500
11	Calle Las Americas	24	100.852	98.122	2.730	1.500
12	Calle Las Americas	33	100.546	97.596	2.950	1.500
13	Calle Las Americas	35	100.494	97.524	2.970	1.500
14	Calle Cruzeiro	7	102.351	100.951	3.200	1.500
15	Calle Cruzeiro	7	102.351	100.951	1.400	1.500
16	Calle Cruzeiro	9	102.844	100.744	2.100	1.500
17	Calle Cruzeiro	18	102.688	100.508	2.180	1.500
18	Calle Cruzeiro	22	101.652	99.752	1.900	1.500
19	Calle Cruzeiro	30	100.946	99.496	1.450	1.500
20	Calle Cruzeiro	31	100.862	98.962	1.900	1.500
21	Calle Cruzeiro	41	100.798	98.818	1.980	1.500
22	Calle Avianca	16	104.476	103.636	3.080	1.500
23	Calle Avianca	17	103.805	102.675	1.130	1.500
24	Calle Avianca	20	102.945	101.695	1.250	1.500
25	Calle Avianca	27	102.122	100.672	1.450	1.500
26	Calle Avianca	39	100.707	99.607	1.100	1.500
27	Calle Avianca	39	100.707	99.607	1.800	1.500
28	Calle Palestina	5	102.071	100.671	1.800	1.500
29	Calle Palestina	3	100.297	98.927	1.370	1.500
30	Calle Palestina	4	102.004	100.534	1.470	1.500
31	Pasaje Aeropuerto	8	104.270	103.070	1.370	1.500
32	Pasaje Aeropuerto	10	102.516	101.016	1.500	1.500
33	Calle Faucett	20	102.945	101.695	0.661	1.500
34	Calle Faucett	21	102.700	100.900	1.800	1.500
35	Calle Faucett	22	101.652	99.752	1.900	1.500
36	Calle Faucett	23	101.666	99.526	2.140	1.500
37	Calle Faucett	25	100.247	98.787	1.460	1.500
38	Calle Faucett	25	100.247	98.787	1.460	1.500
39	Calle Faucett	Bznta_03	102.099	101.299	0.800	1.500
40	Pasaje Avianca	28	101.400	99.440	0.800	1.500
41	Pasaje Avianca	29	100.907	99.027	1.880	1.500
42	Pasaje Sin Nombre	35	100.105	98.605	1.500	1.500
43	Pasaje Chachapoyas	32	100.552	98.562	2.970	1.500
44	Pasaje Chachapoyas	43	100.348	98.448	1.900	1.500
45	Pasaje Cruzeiro	42	101.243	98.163	2.460	1.500
46	Pasaje Cruzeiro	44	100.477	98.017	2.460	1.500

### 4.3 CUADRO RESUMEN DE PRUEBA DE ESCORRENTÍA EN DESAGUE

Tesis **EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022**

Nº de orden	CALLE Nombre	Del Buzón N° (Bz - i)	Intersección con calle	Al Buzón N° (Bz - f)	Intersección con calle	Cota tapa Bz-i (m)	Cota fondo Bz-i (m)	Profundidad del Bz-i (m)	Diámetro de Bz-i (m)	Cota tapa Bz-f (m)	Cota fondo Bz-f (m)	Profundidad del Bz-f (m)	Diámetro de Bz-f (m)	Desnivel (m)	Longitud del tramo (m)	Pendiente del colector S %	Diámetro exterior del colector (mm)	Diámetro interior del colector (mm)
1	Calle 16 de Junio	13	dentro de calle	14	Psje.16 de Junio	101.859	100.419	1.440	1.500	100.777	99.297	1.480	1.500	-1.122	78.80	-14.24 %	200	192.2
2	Calle 16 de Junio	14	Psje.16 de Junio	15	Psje.colon	100.777	99.297	1.480	1.500	101.041	98.471	2.570	1.500	-0.826	78.80	-10.48 %	200	192.2
3	Calle 16 de Junio	15	Psje.colon	26	Calle.Faucett	101.041	98.471	2.570	1.500	101.034	98.234	2.800	1.500	-0.237	73.80	-3.21 %	200	192.2
4	Calle 16 de Junio	26	Calle.Faucett	36	dentro de calle	101.034	98.234	2.800	1.500	98.843	97.473	1.370	1.500	-0.761	73.80	-10.31 %	200	192.2
5	Calle 16 de Junio	36	dentro de calle	37	Psje.Cruzeiro	98.843	97.473	1.370	1.500	98.800	96.900	1.900	1.500	-0.573	69.70	-8.22 %	200	192.2
6	Calle Las Americas	1	dentro de calle	2	Calle.Palestina	101.075	99.085	1.990	1.500	100.640	98.540	2.100	1.500	-0.545	77.20	-7.06 %	200	192.2
7	Calle Las Americas	11	dentro de calle	2	Calle.Palestina	101.272	98.972	2.300	1.500	100.640	98.540	2.100	1.500	-0.432	54.80	-7.88 %	250	242.2
8	Calle Las Americas	11	dentro de calle	12	Psje.Aeropuerto	101.272	98.972	2.300	1.500	101.065	98.625	2.440	1.500	-0.347	61.30	-5.66 %	250	242.2
9	Calle Las Americas	12	Psje.Aeropuerto	19	dentro de calle	101.065	98.625	2.440	1.500	100.954	98.464	2.490	1.500	-0.161	48.80	-3.30 %	315	307.2
10	Calle Las Americas	19	dentro de calle	24	Calle.Faucett	100.954	98.464	2.490	1.500	100.852	98.122	2.730	1.500	-0.342	58.80	-5.82 %	315	307.2
11	Calle Las Americas	24	Calle.Faucett	33	dentro de calle	100.852	98.122	2.730	1.500	100.546	97.596	2.950	1.500	-0.526	65.00	-8.09 %	355	347.2
12	Calle Las Americas	33	dentro de calle	35	Psje.Sin Nombre	100.546	97.596	2.950	1.500	100.494	97.524	2.970	1.500	-0.072	14.80	-4.86 %	355	347.2
13	Calle Las Americas	35	Psje.Sin Nombre	40	Psje.Cruzeiro	100.494	97.524	2.970	1.500	100.231	97.031	3.200	1.500	-0.493	63.80	-7.73 %	355	347.2
14	Calle Cruzeiro	7	dentro de calle	6	Calle.Palestina	102.351	100.951	1.400	1.500	102.143	100.793	1.350	1.500	-0.158	58.80	-2.69 %	200	192.2
15	Calle Cruzeiro	7	dentro de calle	9	Psje.Aeropuerto	102.351	100.951	1.400	1.500	102.844	100.744	2.100	1.500	-0.207	46.30	-4.47 %	200	192.2
16	Calle Cruzeiro	9	Psje.Aeropuerto	18	dentro de calle	102.844	100.744	2.100	1.500	102.688	100.508	2.180	1.500	-0.236	52.60	-4.49 %	250	242.2
17	Calle Cruzeiro	18	dentro de calle	22	Calle.Faucett	102.688	100.508	2.180	1.500	101.652	99.752	1.900	1.500	-0.756	58.50	-12.92 %	250	242.2
18	Calle Cruzeiro	22	Calle.Faucett	30	dentro de calle	101.652	99.752	1.900	1.500	100.946	99.496	1.450	1.500	-0.256	59.30	-4.32 %	200	192.2
19	Calle Cruzeiro	30	dentro de calle	31	Psje.Aviaanca	100.946	99.496	1.450	1.500	100.862	98.962	1.900	1.500	-0.534	54.10	-9.87 %	200	192.2
20	Calle Cruzeiro	31	Psje.Aviaanca	41	dentro de calle	100.862	98.962	1.900	1.500	100.798	98.818	1.980	1.500	-0.144	63.80	-2.26 %	250	242.2
21	Calle Cruzeiro	41	dentro de calle	42	Psje.Cruzeiro	100.798	98.818	1.980	1.500	101.243	98.163	3.080	1.500	-0.655	27.60	-23.73 %	250	242.2
22	Calle Avianca	16	Psje. Aeropuerto	17	dentro de calle	104.476	103.636	0.840	1.500	103.805	102.675	1.130	1.500	-0.961	48.60	-19.77 %	200	192.2
23	Calle Avianca	17	dentro de calle	20	Calle.Faucett	103.805	102.675	1.130	1.500	102.945	101.695	1.250	1.500	-0.980	49.08	-19.97 %	200	192.2
24	Calle Avianca	20	Calle.Faucett	27	dentro de calle	102.945	101.695	1.250	1.500	102.122	100.672	1.450	1.500	-1.023	59.10	-17.31 %	200	192.2
25	Calle Avianca	27	dentro de calle	28	Psje.Aviaanca	102.122	100.672	1.450	1.500	101.400	99.440	1.960	1.500	-1.232	56.20	-21.92 %	200	192.2
26	Calle Avianca	39	dentro de calle	28	Psje.Aviaanca	100.707	99.607	1.100	1.500	101.400	99.440	1.960	1.500	-0.167	38.80	-4.30 %	200	192.2
27	Calle Avianca	39	dentro de calle	38	dentro de calle	100.707	99.607	1.100	1.500	101.222	99.422	1.800	1.500	-0.185	54.50	-3.39 %	200	192.2
28	Calle Palestina	5	dentro de calle	2	Calle.Aeropuerto	102.071	100.671	1.400	1.500	100.640	98.540	2.100	1.500	-2.131	70.40	-30.27 %	200	192.2
29	Calle Palestina	3	Calle.Aeropuerto	2	dentro de calle	100.297	98.927	1.370	1.500	100.640	98.540	2.100	1.500	-0.387	77.50	-4.99 %	200	192.2
30	Calle Palestina	4	dentro de calle	3	dentro de calle	102.004	100.534	1.470	1.500	100.297	98.927	1.370	1.500	-1.607	68.50	-23.46 %	200	192.2
31	Pasaje Aeropuerto	8	dentro de calle	10	dentro de calle	104.270	103.070	1.200	1.500	102.516	101.016	1.500	1.500	-2.054	78.80	-26.07 %	200	192.2
32	Pasaje Aeropuerto	10	dentro de calle	12	Calle.Las Americas	102.516	101.016	1.500	1.500	101.065	98.625	2.440	1.500	-2.391	67.80	-35.27 %	200	192.2
33	Calle Faucett	20	Calle.Aviaanca	21	dentro de calle	102.945	101.695	1.250	1.500	102.700	100.900	1.800	1.500	-0.795	47.30	-16.81 %	200	192.2
34	Calle Faucett	21	dentro de calle	22	Calle.Cruzeiro	102.700	100.900	1.800	1.500	101.652	99.752	1.900	1.500	-1.148	47.47	-24.18 %	200	192.2
35	Calle Faucett	22	Calle.Cruzeiro	23	dentro de calle	101.652	99.752	1.900	1.500	101.666	99.526	2.140	1.500	-0.226	48.50	-4.66 %	250	242.2
36	Calle Faucett	23	dentro de calle	24	Calle.Las Americas	101.666	99.526	2.140	1.500	100.852	98.122	2.730	1.500	-1.404	48.50	-28.95 %	250	242.2
37	Calle Faucett	25	dentro de calle	24	Calle.Las Americas	100.247	98.787	1.460	1.500	100.852	98.122	2.730	1.500	-0.665	56.70	-11.73 %	250	242.2
38	Calle Faucett	25	dentro de calle	26	Calle.16 de Junio	100.247	98.787	1.460	1.500	101.034	98.234	2.800	1.500	-0.553	55.07	-10.04 %	250	242.2
39	Calle Faucett	Bznita_03	dentro de calle	26	Calle.16 de Junio	102.099	101.299	0.800	1.500	101.034	98.234	2.800	1.500	-3.065	55.07	-55.66 %	200	192.2
40	Pasaje Avianca	28	Calle.Aviaanca	29	dentro de calle	101.400	99.440	1.960	1.500	100.907	99.027	1.880	1.500	-0.413	42.10	-9.81 %	200	192.2
41	Pasaje Avianca	29	dentro de calle	31	Calle.Cruzeiro	100.907	99.027	1.880	1.500	100.862	98.962	1.900	1.500	-0.065	42.30	-1.54 %	200	192.2
42	Pasaje Sin Nombre	34	dentro de calle	35	Calle.Las Americas	99.517	98.017	1.500	1.500	100.494	97.524	2.970	1.500	-0.493	41.50	-11.88 %	200	192.2
43	Pasaje Chachapoya	32	dentro de calle	43	dentro de calle	100.552	98.562	1.990	1.500	100.348	98.448	1.900	1.500	-0.114	57.80	-1.97 %	200	192.2
44	Pasaje Chachapoya	43	dentro de calle	44	Psje.Cruzeiro	100.348	98.448	1.900	1.500	100.477	98.017	2.460	1.500	-0.431	60.80	-7.09 %	200	192.2
45	Pasaje Cruzeiro	42	Calle.Cruzeiro	44	Psje.chachapoyas	101.243	98.163	3.080	1.500	100.477	98.017	2.460	1.500	-0.146	49.60	-2.94 %	315	307.2
46	Pasaje Cruzeiro	44	Psje.chachapoyas	40	Calle.Las Americas	100.477	98.017	2.460	1.500	100.231	97.031	3.200	1.500	-0.986	53.30	-18.50 %	315	307.2

Tipo de Tubería	Fecha de la prueba	Área de sección (ALL) (m2)	Perímetro mojado (P) (m)	Radio Hidráulico(RH) (m)	Coefficiente de Manning n	Velocidad atubo lleno (VLL) (m/s)	Caudal a tubo lleno (QLL) [m3/s]	Tensión Tractiva(Ti) (kg/m2)	Comprobación criterio de la velocidad [0,3-3m/s]	Comprobación criterio de la tensión tractiva [>0,102kg/m2]
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	03/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.214	0.035	6.8186	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	03/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.041	0.065	5.0198	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	03/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.576	0.082	1.5379	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	03/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.033	0.112	4.9381	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	03/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.922	0.139	3.9369	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	05/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.855	0.025	3.3807	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	05/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	1.054	0.074	4.7661	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	05/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	0.893	0.115	3.4224	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	05/02/2022	0.0741	0.9651	0.0768	0.013	0.799	0.174	2.5279	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	05/02/2022	0.0741	0.9651	0.0768	0.013	1.060	0.253	4.4566	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	07/02/2022	0.0947	1.0908	0.0868	0.013	1.357	0.382	7.0078	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	07/02/2022	0.0947	1.0908	0.0868	0.013	1.052	0.482	4.2129	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	07/02/2022	0.0947	1.0908	0.0868	0.013	1.326	0.608	6.6917	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	07/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.527	0.015	1.2868	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	07/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.680	0.035	2.1410	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	09/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	0.795	0.072	2.7126	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	09/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	1.349	0.134	7.8132	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	09/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.668	0.153	2.0674	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	09/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.010	0.182	4.7269	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	09/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	0.564	0.208	1.3646	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	11/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	1.828	0.292	14.3481	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	11/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.430	0.042	9.4693	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	11/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.437	0.084	9.5621	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	11/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.338	0.123	8.2893	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	11/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.506	0.167	10.4980	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	13/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.667	0.186	2.0612	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	13/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.593	0.203	1.6256	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	13/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.770	0.051	14.4958	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	13/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.719	0.072	2.3913	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	13/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.558	0.117	11.2346	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	15/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.642	0.048	12.4826	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	15/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.910	0.103	16.8881	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	15/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.319	0.038	8.0489	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	15/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.582	0.084	11.5812	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	15/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	0.810	0.121	2.8173	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	17/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	2.019	0.214	17.5020	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	17/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	1.285	0.273	7.0909	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	17/02/2022	0.0461	0.7609	0.0606	0.013	1.189	0.328	6.0712	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	17/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	2.399	0.398	26.6530	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	17/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.007	0.029	4.6979	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	19/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.399	0.041	0.7359	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	19/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	1.109	0.032	5.6889	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	19/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.452	0.013	0.9445	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	19/02/2022	0.0290	0.6038	0.0480	0.013	0.856	0.038	3.3947	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	19/02/2022	0.0741	0.9651	0.0768	0.013	0.754	0.056	2.2554	ok	ok
PVC-UF NTP ISO-4435 S-25	21/02/2022	0.0741	0.9651	0.0768	0.013	1.891	0.196	14.1743	ok	ok

## Capítulo IV DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Discusión

En la tesis de Cerquín Quispe (2013), concluye en ítem 1.2.11.1. se especifica la tensión tractiva mínima que debe tener los tramos de red de alcantarillado sanitario Ccr-c) teniendo ésta un valor mínimo cr-c = 1 Pa; en la tabla 2-11 muestra tensión tractiva que existe en la red, la cual fluctúa desde un valor mínimo de 0.24925 Pa. y un máximo 6.3836 Pa.;. (Cerquín Quispe, 2013)

En el presente estudio, se nota que las tensiones tractivas se presentan de la siguiente manera: La Máxima Tensión Tractiva (Ti) es 26.653 (kg/m<sup>2</sup>) y la Mínima Tensión Tractiva (Ti) es 0.736 (kg/m<sup>2</sup>).

### 5.2 Conclusiones

Se identificó la distribución de los buzones en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas

Existen buzones deteriorados, tales como el Buzón 2, 11, 25, 28; de los cuales se ha obtenido la información, de las cotas de tapa y fondo.

Las velocidades máxima y mínima, se presenta a continuación: La Máxima Velocidad a tubo lleno (VLL) es 2.399 (m/s). La Mínima Velocidad a tubo lleno (VLL) es 0.399 (m/s).

Los caudales máximo y mínimo, son: El caudal máximo a tubo lleno (QLL) es 0.608 [m<sup>3</sup>/s]. El caudal mínimo a tubo lleno (QLL) es 0.013 [m<sup>3</sup>/s].

Sobre las tensiones se tiene: La Máxima Tensión Tractiva (Ti) es 26.653 (kg/m<sup>2</sup>) y la Mínima Tensión Tractiva (Ti) es 0.736 (kg/m<sup>2</sup>).

Se calculó la escorrentía de los 46 tramos, quedando demostrado que cumplen con lo normado.

### **5.3 Recomendaciones**

Sería recomendable realizar otras pruebas en los tramos analizados entre los buzones del AA. HH: Aeropuerto, tales como:

La prueba de estanqueidad debe ser aplicada a los sistemas de desagüe y ventilación, ya sea en su totalidad o por secciones.

La de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática.

La de infiltración para terrenos con agua freática.

En los tramos 36 y 39, se debe reducir la velocidad, ya que cualquier variación o incremento perjudicaría la tubería. Además, las autoridades locales deben tomar acciones al respecto, teniendo en cuenta que la obra ha sido financiada por el Ministerio de Vivienda.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Cerquín Quispe, Roger.** *Evaluación de la red de alcantarillado sanitario del jirón la Cantuta en la ciudad de Cajamarca.* Cajamarca, Perú : Tesis en Universidad Nacional de Cajamarca, 2013.
2. **BORJA, SUAREZ MANUEL.** METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA INGENIERIA CIVIL. *GOOGLE.* [En línea] 9 de MAYO de 2014. <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>.
3. **DIAZ CERRON, MILAGROS VANESSA y HUAYHUA ACHIRCANA, MATILDE.** CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL-ARQUITECTÓNICO E IDENTIDAD CULTURAL EN ESTUDIANTES DEL 5º AÑO DE SECUNDARIA, INSTITUCION EDUCATIVA “CLAVERITO” – IQUITOS - 2012. *GOOGLE.* [En línea] 10 de OCTUBRE de 2014. [dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/509/1/Tesis%20Completo.pdf](https://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/509/1/Tesis%20Completo.pdf).
4. **ALCANTARA VASCONCELLOS, EDUARDO.** *ANALISIS DE LA MOVILIDAD URBANA.ESPACIO,MEDIO AMBIENTE Y EQUIDAD.* BOGOTA,COLOMBIA : CAF, 2010.
5. *ANALISIS COMPARATIVO DE INTERSECCIONES A NIVEL, EN FUNCION DE LOS MOVIMIENTOS A IZQUIERDA,ESTUDIO DE CASO, BOGOTA D.C.* **URAZAN BONELLS, CARLOS FELIPE, PEREZ HERNANDEZ, YEIMI JOHANNA y REY SIERRA, ZULMA LORENA.** 2013, EPSILON N°20, págs. 1-2.
6. *LA CONGESTION DEL TRANSITO URBANO: CAUSAS Y CONSECUENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES .* **THOMSON, IAN y BULL, ALBERTO.** 2002, CEPAL 76, págs. 120-121.
7. **TRAFICO, DIRECCION GENERAL DE.** *TRAFICO.* BOGOTA : ICG, 2012.
8. **Ministerio de Transportes y Comunicaciones.** Glosario de Términos. *El Peruano.* 1, 2018, Vol. 1, 1.
9. **Ministerio de transportes y comunicaciones.** *Manual de diseño de carreteras.* Lima : MTC, 2013.
10. **Molina Moreira, J j y King Larreátegui, L S.** *Determinación de las características del tránsito enmarcadas en el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), Espectro de Carga y Ancho de Vía, en las arterias viales.* Manabí, Ecuador : Tesis, 2014.
11. **Arévalo Maldonado, D F.** *Caracterización del Volumen de tránsito vehicular en las vías Loja-Catamayo y Loja Zamora.* Loja, Ecuador : Tesis, 2015. 124p.
12. *Planeamiento y diseño preliminar de carriles de sobrepaso para las vías de primer orden en zonas accidentadas y de altura.* **Lima, Perú : Tesis UNI, 2011. 116p.**

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz de Consistencia**

EVALUACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO AEROPUERTO SAN JUAN BAUTISTA MAYNAS 2022

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Metodología
<p><b>Problema general.</b> ¿Cómo se comporta la escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022?</p>	<p><b>Objetivo general.</b> Determinar el comportamiento de la escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022</p>	<p>Hi: La escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022, tiene alto grado de aceptación. Ho: La escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022, no tiene alto grado de aceptación.</p>	<p><b>LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</b> Prueba de escorrentía  <b>LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</b> Grado de aceptación</p>	<p>El tipo de investigación es tecnológica.  El diseño de investigación es relacional</p>

<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>			
<p>¿Cómo es la distribución de buzones en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022?</p>	<p>Identificar la distribución de los buzones en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022</p>			
<p>¿Qué resultados ofrece la prueba de escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022.</p>	<p>Desarrollar la prueba de escorrentía en el sistema de alcantarillado del Asentamiento Humano Aeropuerto San Juan Bautista Maynas 2022.</p>			

## Instrumento de recolección de datos

N° de orden	CALLE Nombre	Del Buzón N° (Bz - i)	Intersección con calle	Al Buzón N° (Bz - f)	Intersección con calle

N° de orden	Cota tapa Bz-i (m)	Cota fondo Bz-i (m)	Profundidad del Bz-i (m)	Diámetro de Bz-i (m)	Cota tapa Bz-f (m)	Cota fondo Bz-f (m)	Profundidad del Bz-f (m)

N° de orden	Cota fondo Bz-i (m)	Profundidad del Bz-i (m)	Diámetro de Bz-i (m)	Cota tapa Bz-f (m)	Cota fondo Bz-f (m)	Profundidad del Bz-f (m)	Diámetro de Bz-f (m)

## ANEXO 2: PANEL FOTOGRÁFICO



Imagen : 2 lectura del buzón n° 14 Psje.16 de junio.



Imagen : 3 lectura del buzón n° 15 Calle 16 de Junio.



**Imagen : 4** lectura del buzón n° 26 Calle 16 de Junio/Calle.Faucett.



**Imagen : 5** lectura del buzón n° 126 Calle 16 de Junio/Calle.Faucett.



**Imagen : 6 traslado de los equipos a otro punto de lectura.**



**Imagen : 7 lectura del buzón n° 12 Calle las Américas / Psje.Aeropuerto.**



**Imagen : 8 lectura del buzón n° 19 Calle las Américas.**



**Imagen : 9 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro.**



**Imagen : 10 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro.**



**Imagen : 11 lectura del buzón n° 22 Calle Cruzeiro.**



**Imagen : 12 lectura del buzón n° 27 Calle Avianca.**



**Imagen : 13 lectura del buzón n° 03 Calle Palestina/ Calle.Aeropuerto.**