

## CALCULO HIDRAULICO

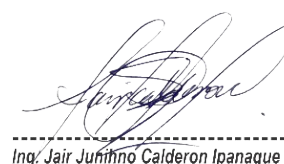
**MODELAMIENTO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO**  
**SAN PEDRO - PIURA - PIURA**

PROYECTO: "REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA" SNIP: 171498.

**Contenido**

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	OBJETIVO.....	2
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
4.	CALCULO HIDRAULICO.....	2
4.1.	METODOLOGÍA.....	2
4.2.	ELEMENTOS HIDRAULICOS:.....	3
5.	CRITERIOS DE DISEÑOS.....	4
5.1.	FORMULAS PARA EL DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE:.....	4
5.2.	CRITERIO DE LA VELOCIDAD MAXIMA.....	4
5.3.	CRITERIO DE PRESIONES.....	4
5.4.	CRITERIO DE RUGOSIDAD.....	4
5.5.	DIAMETRO INTERNO.....	5
6.	INFORMACIÓN BÁSICA UTILIZADA.....	5
6.1.	CARTOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO.....	5
6.2.	TOPOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS.....	6
7.	DEMANDA DE AGUA POTABLE DEL A.H. SAN PEDRO.....	7
8.	METODOLOGIA DE MODELAMIENTO HIDRAULICO.....	8
9.	RESULTADOS DEL MODELAMIENTO HIDRAULICO.....	8
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	8



  
Ing. Jair Junhino Calderon Ipanaque

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla el cálculo hidráulico efectuado para las redes secundarias de agua potable del asentamiento humano San Pedro, para las condiciones de máxima demanda horaria.

La zona es abastecida en la actualidad por el pozo San Pedro.

Para el diseño de agua potable se toma en cuenta la demanda la cual se ha obtenido a partir de la población beneficiaria del proyecto y sus dotaciones respectivas de acuerdo al tipo de conexión.

La topografía del terreno en el área del proyecto, establece una posición con cotas que van desde los 28.00 m.s.n.m. hasta los 33.00 m.s.n.m. con una pendiente pronunciada desde el interior de las calles hacia las avenidas principales.



## 2. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es desarrollar el cálculo hidráulico del sistema de distribución de agua potable, para las condiciones de máxima demanda horaria.

## 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto suman un total 4,229 habitantes para un año base 2021, mientras que para el año 20 se tiene proyectado un total de 7,391 habitantes.

## 4. CALCULO HIDRAULICO

### 4.1. METODOLOGÍA

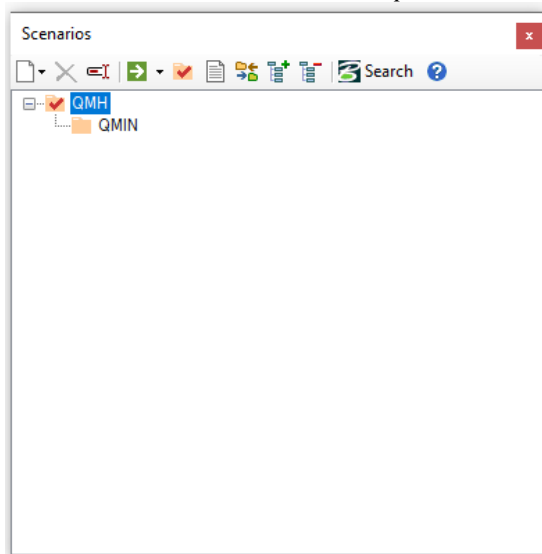
La metodología consiste en simular el comportamiento de redes de distribución en el consumo de máxima demanda (Q<sub>mh</sub>) en el programa WATERCAD CONNECT Edition, considerando para ello se trabajará con los siguientes escenarios:

- ✓ Escenario de caudal de diseño de máxima demanda horaria de agua potable.
- ✓ Escenario de caudal de diseño de mínima demanda de agua potable



Ing. Jair Juhirno Calderon Ipanaque

*Ilustración 1: Presentación de escenarios para modelamiento*

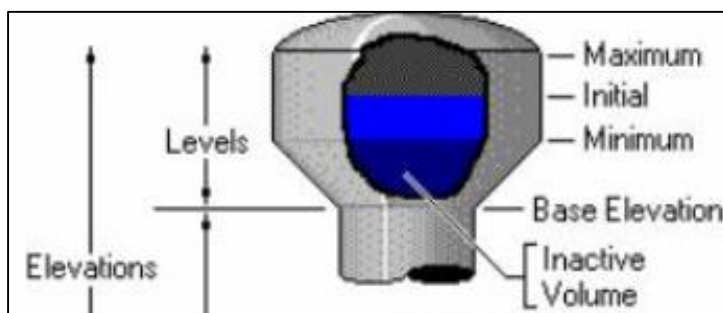


*Fuente: Water CAD*

#### 4.2. ELEMENTOS HIDRAULICOS:

Para efectuar el cálculo hidráulico con el programa WaterCAD, se ha modelado las redes en base a los siguientes prototipos:

- ✓ **Tanque de almacenamiento (Tank):** Modela los tanques de almacenamiento de agua, para ello se requiere información de la cota de terreno, niveles mínimos, nivel inicial y nivel máximo.



- ✓ **Tuberías (Pipe):** Modela las redes de distribución de agua potable que operan a presión (sección llena)
- ✓ **Nodos (Juntion):** Modela las uniones que pueden estar ubicadas en los cambios de dirección, intersecciones de las redes, cambios de diámetro, etc.
- ✓ **Bomba (Pump):** Modela las bombas que se utilizan en sistema de bombeos directos a red o como sistemas de impulsión, se deben ingresar datos de cota de bomba, altura dinámica y caudal de la bomba.
- ✓ **Reservorio (Reservoir):** Modela una fuente de agua indeterminada, para utilizar un sistema de bomba red se debe utilizar el elemento reservorio.



Ing. Jair Juhirino Calderon Ipanaque

## 5. CRITERIOS DE DISEÑOS

Los criterios para efectuar las redes de agua potable han sido basados en el reglamento nacional de edificaciones RNE, Norma OS 050 "Redes de distribución de agua para consumo humano"

### 5.1. FORMULAS PARA EL DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE:

La fórmula utilizada para el cálculo es la de Hazen y Williams.

$$hf = 1741 \times L \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.85} \times \left(\frac{1}{d^{4.87}}\right)$$

Donde:

hf	pérdida por fricción, en m.
Q	caudal de fluido en tubería, en lit/s
d	diámetro interior de tubería, en pulgadas
L	longitud de tubería, en m.



### 5.2. CRITERIO DE LA VELOCIDAD MAXIMA

Se ha optado por que la velocidad máxima en las redes de distribución no sea mayor a 3.00 m/s.

### 5.3. CRITERIO DE PRESIONES

De acuerdo al reglamento Nacional de Edificaciones, norma OS 050: "Redes de distribución de agua para consumo humano" se debería considerar que las presiones en las redes de distribución no sean menores a 10 m.c.a. y no deberán exceder a los 50 m.c.a, sin embargo debido a que se trata de un sistema de renovación se estan manteniendo las presiones promedio del Asentamiento Humano las cuales oscilan entre min. 10.42 mH2O y máx 15.81 mH2O lo cual nos da una presión promedio de todos los puntos de 13.12 mH2O.



### 5.4. CRITERIO DE RUGOSIDAD

Por tratarse de tuberías de PVC, se considera el coeficiente de rugosidad igual a 150, según lo establecido en el reglamento de proyectos de SEDAPAL.



Coeficiente de Hazen y williams según material de tubería

Material de la tubería	C
PVC	150
H.D.	130

Fuente: Elaboración de proyectos de Sedapal

Ing. Jair Juhino Calderon Ipanaque  
PROYECTISTA

## 5.5. DIAMETRO INTERNO

Para el modelamiento hidráulico de las redes de agua potable se está considerando los diámetros internos, de acuerdo al tipo de material de la tubería.

Diámetros internos en tuberías de PVC NTP ISO 1452

TUBERÍA DE PVC			
Diámetro nominal DN (mm)	Clase	Espesor (mm)	DI (mm)
110	PN-10	5.3	99.4
160	PN-10	7.7	144.6
200	PN-10	9.6	180.8



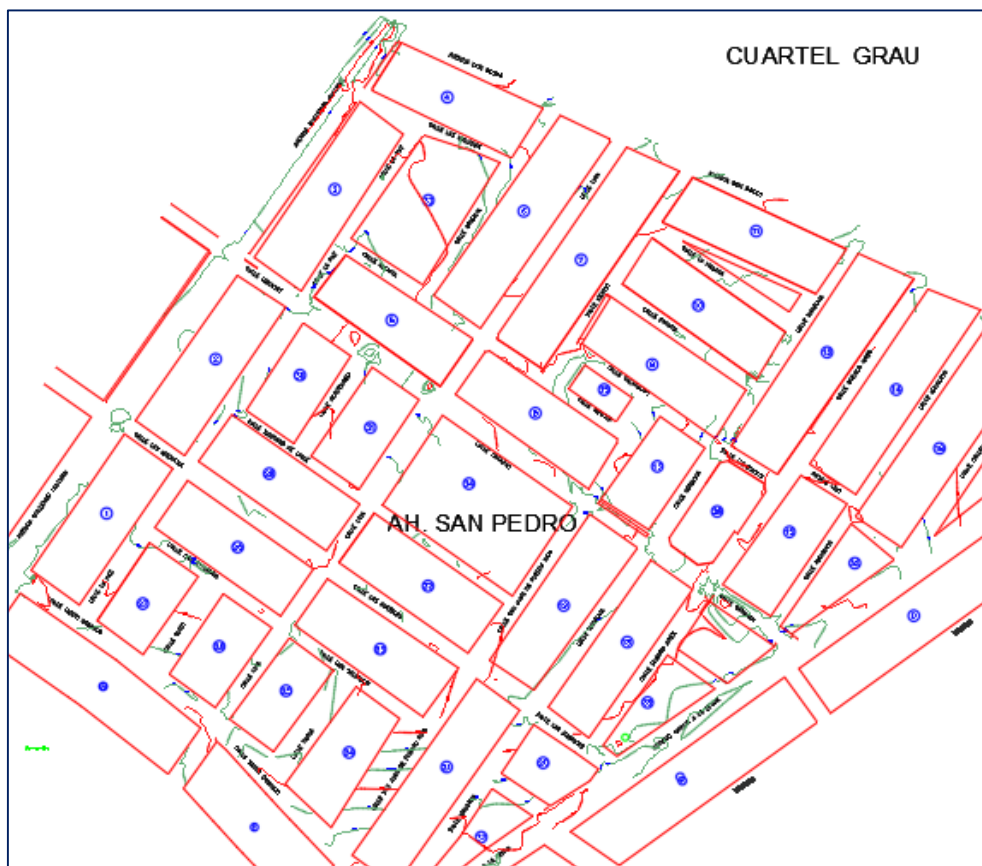
## 6. INFORMACIÓN BÁSICA UTILIZADA

Se ha utilizado la siguiente información.

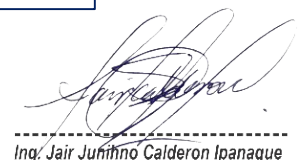
### 6.1. CARTOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO

Se ha utilizado la cartografía de acuerdo al levantamiento de campo constatada con la información de Cofopri de acuerdo al saneamiento de estos.

Cartografía de la zona del proyecto



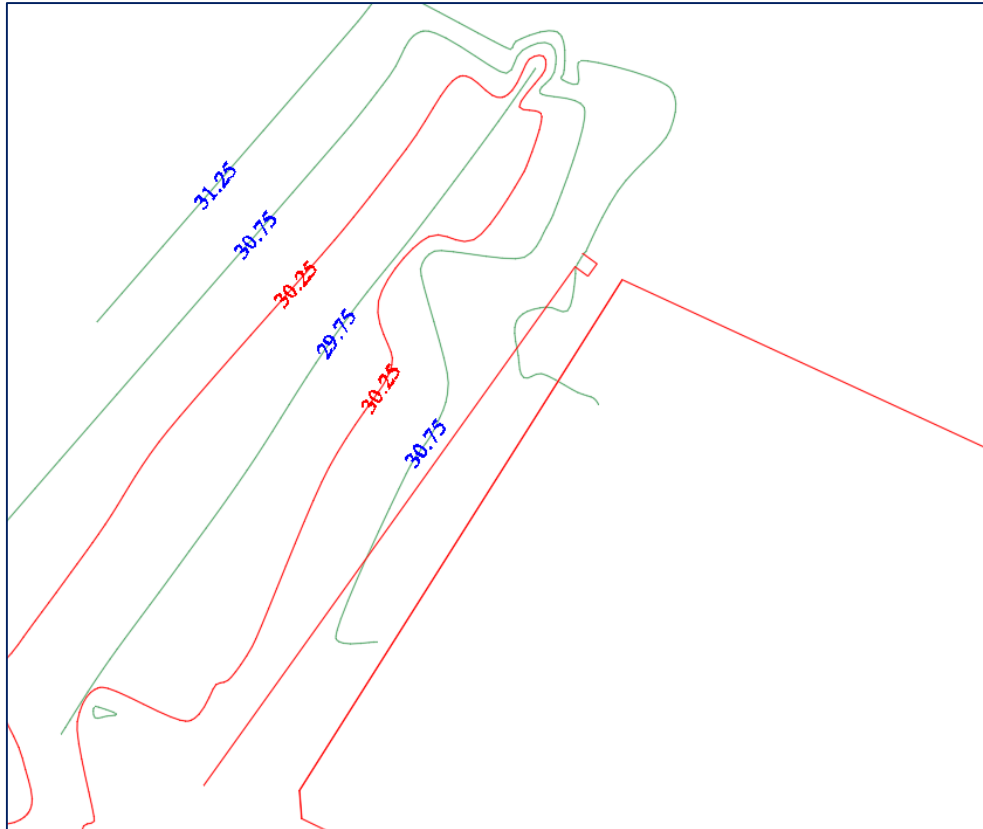
**Fuente:** Elaboración propia con información de campo y externa.

  
Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque  
PROYECTISTA

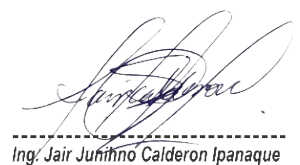
## 6.2. TOPOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS

Se ha utilizado la topografía elaborada por la EPS para poder llevar a cabo el desarrollo de los diseños de las redes de agua potable, se han utilizado las curvas de nivel y los puntos los cuales representan postes, señales de tránsito, arboles, entre otros.

Curvas de nivel del proyecto



**Fuente:** Elaboración propia con información del levantamiento topográfico realizado



Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque



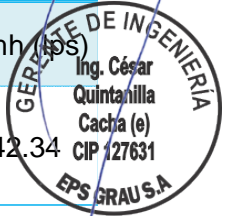
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A.  
PROYECTO: "REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA" SNIP: 171498.

MEMORIA DE CALCULO – AGUA POTABLE

PAG. 7

## 7. DEMANDA DE AGUA POTABLE DEL A.H. SAN PEDRO

ITEM	HABILITACIONES	TOTAL DE LOTES	Poblacion Inicial (2024)	Poblacion Futura	Cobertura %	Poblacion Servida	AGUA POTABLE		
							Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)
1	A.H SAN PEDRO y anexos	1,113	4,564.00	7,391	100%	7,391	23.52	30.58	42.34



### CRECIMIENTO POBLACIONAL DE A.H SAN PEDRO

AÑO	POBLACIÓN (Yi)
2021	4,229
2024	4,564
2029	5,181
2034	5,882
2039	6,677
2043	7,391



Fuente: Elaboración propia

## 8. METODOLOGIA DE MODELAMIENTO HIDRAULICO

Para la evaluación hidráulica del sistema proyectado de las Redes Secundarias se ha realizado un análisis Hidráulico en el Software WATERCAD CONNECT Edition (programa para simulación, diseño y análisis hidráulico de redes de Agua Potable), considerando los parámetros y criterios de diseño mencionados en el ítem anterior.

Se utilizó un reservorio y bomba que simule las condiciones actuales del sistema de agua potable con las características de la bomba de acuerdo a lo existente.

Se realizó el análisis Hidráulico de tal forma que se verifique las presiones y velocidades en las redes de agua potable, de acuerdo a la simulación realizada y los resultados obtenidos se tiene que la presión se encuentra por encima de los 10 mH<sub>2</sub>O que pide la norma.



## 9. RESULTADOS DEL MODELAMIENTO HIDRAULICO

Los resultados obtenidos se muestran de la siguiente manera

Presión mínima: 10.42 mH<sub>2</sub>O

Presión máxima: 15.81 mH<sub>2</sub>O

Presión promedio: 5.60 mH<sub>2</sub>O

Las velocidades se encuentran por debajo de los 3 m/s.

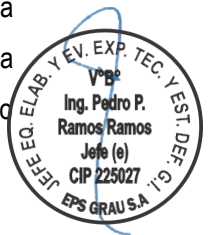
Los diámetros de las redes de agua potable son de DN 110mm a DN 250mm y material PVC NTP ISO 1452.



## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que el sistema de agua potable funcionará de manera correcta con velocidades menores a 3 m/s y presiones aceptables mayores a 10.00 mH<sub>2</sub>O.

Se debe tener en cuenta que actualmente el sistema funciona abastecido del pozo San Pedro y que el caudal de bombeo puede variar en el tiempo debido a su capacidad de recuperación y la calidad de agua podría variar igualmente, alternativamente existe un proyecto en marcha en lo cual se abastecerá con agua de Ptap Curumuy en donde se tendrá mayor continuidad y calidad del agua, en dicho escenario el pozo quedará como contingencia y/o para abastecer otras zonas.



Ing. Jair Juhino Calderon Ipanaque

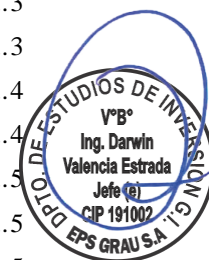
**MODELAMIENTO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO  
HUMANO SAN PEDRO - PIURA - PIURA**

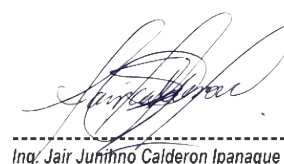
PROYECTO: "REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA" SNIP: 171498.



**Contenido**

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	OBJETIVO .....	2
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
4.	CRITERIOS DE DISEÑOS .....	2
4.1.	COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA Y HORARIA .....	2
4.2.	FORMULAS PARA DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO.....	3
4.3.	CRITERIOS DE VELOCIDAD MINIMA .....	3
4.4.	CRITERIOS DE LA TENSION TRACTIVA .....	3
4.4.1.	PENDIENTE MINIMA .....	3
4.4.2.	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD .....	4
4.4.3.	DIAMETRO INTERNO .....	4
4.4.4.	TIRANTE MAXIMO.....	5
5.	INFORMACIÓN BÁSICA UTILIZADA.....	5
5.1.	CARTOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO .....	5
5.2.	TOPOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS .....	6
6.	DEMANDA DE ALCANTARILLADO DEL A.H. SAN PEDRO .....	7
7.	RESULTADOS .....	8
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	8



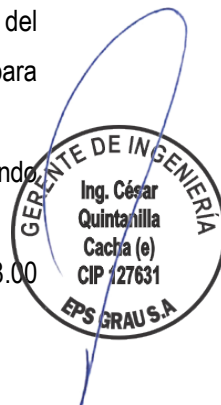
  
Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe detalla el cálculo hidráulico efectuado para las redes secundarias de alcantarillado del Asentamiento humano San Pedro para las condiciones de máxima demanda horaria, y será verificada para las condiciones de caudal mínimo.

El sistema de alcantarillado se diseñará para las condiciones de máxima demanda horaria y considerando el caudal mínimo de diseño de 1.5 l/s, según lo estipulado en el reglamento nacional de edificaciones.

La topografía del terreno en el área del proyecto, establece una posición con cotas que van desde los 28.00 m.s.n.m. hasta los 33.00 m.s.n.m.



## 2. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es desarrollar el cálculo hidráulico del sistema de evacuación de excretas (sistema de alcantarillado), para las condiciones de máxima demanda horaria y verificar para las condiciones de caudal mínimo.

## 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto suman un total 4,229 habitantes para un año base 2021, mientras que para el año 20 se tiene proyectado un total de 7,391 habitantes.

## 4. CRITERIOS DE DISEÑOS

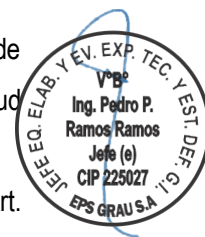
### 4.1. COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA Y HORARIA

Los coeficientes establecidos cumplen con el Reglamento de proyectos de SEDAPAL y con las normas peruanas:

Coefficiente del día de mayor consumo, K1	:	1.30
Coefficiente de la hora de mayor consumo, K2	:	1.80
Coefficiente de retorno agua/alcantarillado, C	:	0,80

Los coeficientes K1, K2 y C se determinaron en base a lo especificado en el acápite 1.5 variaciones de consumo de la norma del RNE, Variaciones de Consumo. Se ha tomado el valor de K2=1.8 por la magnitud y la heterogeneidad del área del proyecto (Está conformado por población urbana).

Se ha adoptado un coeficiente de retorno (C) igual al 80% conforme a lo establecido en el Capítulo 4.5-Art. 4.5.1. y numeral 5.3 - Norma OS.70 REDES DE AGUAS RESIDUALES del Reglamento Nacional de Edificaciones.



  
Ing. Jair Juhino Calderon Ipanaque

## 4.2. FORMULAS PARA DISEÑO DE REDES DE ALCANTARILLADO

La técnica de cálculo admitirá el escurrimiento en el régimen uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto.

Para el dimensionamiento del diámetro de la tubería de la red de alcantarillado se ha utilizado la fórmula de Manning.

## 4.3. CRITERIOS DE VELOCIDAD MINIMA

La velocidad mínima recomendada que garantiza el arrastre es conocida como "velocidad mínima de arrastre" y es especificada por la mayoría de normas en 0.60 m/s para el caso de alcantarillado sanitario. Sin embargo, algunos autores consideran y recomiendan que con una velocidad igual a 0.30 m/s, es suficiente para garantizar el arrastre y la auto limpieza de la tubería utilizando tubería de PVC, debido a que la norma nos menciona valores que parten de coeficiente Maning correspondiente al concreto.

## 4.4. CRITERIOS DE LA TENSION TRACTIVA

La capacidad de auto limpieza de la tubería de alcantarillado, es decir, la posibilidad de que sean arrastradas las partículas en suspensión, depende del esfuerzo cortante que la corriente de agua ejerza sobre las paredes interiores donde podría ocurrir la sedimentación.

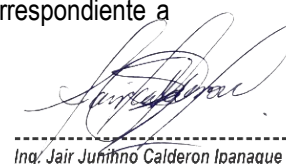
El criterio de la Fuerza tractiva para fines de cálculo de colectores busca establecer una pendiente para el tramo que es capaz de provocar una Fuerza suficiente como para arrastrar el material que se deposita en el fondo.

Conforme a lo establecido en el numeral 3.1 – Norma OS.70 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la pendiente del colector, será calculada con el criterio de la tensión tractiva. El valor mínimo de la Fuerza Tractiva será igual a 1.00 Pa, sin embargo, para tuberías de PVC, la tensión tractiva mínima deberá ser de 0.6 Pa. (Art. 9.2.4. del Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao), tener en cuenta que la norma Peruana nos da criterios de diseños basados en coeficientes de rugosidad correspondiente a tuberías de material concreto.

### 4.4.1. PENDIENTE MINIMA

La pendiente mínima de diseño se define para cualquier diámetro, como aquella que en condiciones de transporte de aguas residuales parcialmente llenos o a tubo lleno produzca una velocidad determinada (0.60 m/s) cuando se utiliza el criterio de velocidad mínima o cuando se quiere obtener un valor determinado de la Fuerza Tractiva (1.00 Pa) cuando se utiliza este criterio, sin embargo se debe tener en cuenta que dichos criterios de acuerdo a norma estan limitados para coeficientes de rugosidad correspondiente a tuberías de concreto.



  
Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

#### 4.4.2. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

El valor del coeficiente de Manning utilizado debe garantizar que la conducción sea hidráulicamente adecuada a lo largo de toda la vida útil, por lo que tiene que tenerse en cuenta la deformación máxima que la tubería en cuestión vaya a alcanzar.

La siguiente tabla muestra los valores recomendados del coeficiente  $n$  de Manning por la ACPA (American Concrete Pipe Association), para distintos materiales, indicando la diferencia entre los valores del laboratorio y los valores para el diseño y proyecto.

*Valores del "n" de Manning recomendados*

Tuberías	"n" laboratorio	"n" diseño recomendada
Hormigón	0,009 – 0,011	Red alcantarillado: 0,011-0,012 Red A. residual: 0,012-0,013
HDPE	0.009 – 0,015	Red alcantarillado: 0,012-0,020
PVC	0.009 – 0,011	Red alcantarillado / Red A. residual: 0,011-0,013
Corrugada	0.012- 0,030	0,021 – 0,029

**Fuente:** ACPA (American Concrete Pipe Association)

Además de ello, tenemos que, según los catálogos de laboratorio, las tuberías lisas de PVC deberán optar un coeficiente de rugosidad de 0.009, por lo tanto, adoptaremos utilizar el coeficiente de 0.009 para las redes proyectadas.

#### 4.4.3. DIAMETRO INTERNO

Para el diagnóstico del sistema existente de alcantarillado se está considerando los siguientes diámetros internos para el cálculo hidráulico:

- ✓ Tuberías de PVC, se está considerando los siguientes diámetros internos de acuerdo a la norma NTP ISO 4435:2005 y NTP ISO 1452:2011 y Reglamento Técnico de SEDAPAL-R.G.G N°0501-2010-GG del 21 junio del 2010.

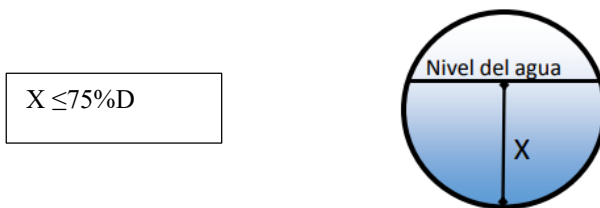
*Diámetros Internos de Tubería PVC*

TUBERÍA DE PVC			
Diámetro nominal DN (mm)	Serie	Espesor (mm)	DI (mm)
200	SN2	3.9	192.2
250	SN2	4.9	240.2
315	SN2	6.2	302.6

**Fuente:** Catálogo de tuberías (NTP ISO 4435:2005, NTP ISO 1452:2011)

#### 4.4.4. TIRANTE MAXIMO

De acuerdo a los criterios de diseño y al numeral 3.1 DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑO de la Norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el tirante máximo para el valor del caudal máximo futuro será igual o inferior al 75% del diámetro interno del colector (Relación Y/D máximo = 75%), para permitir la ventilación de forma que se minimice o elimine la generación y acumulación de sulfuro de hidrógeno.



### 5. INFORMACIÓN BÁSICA UTILIZADA

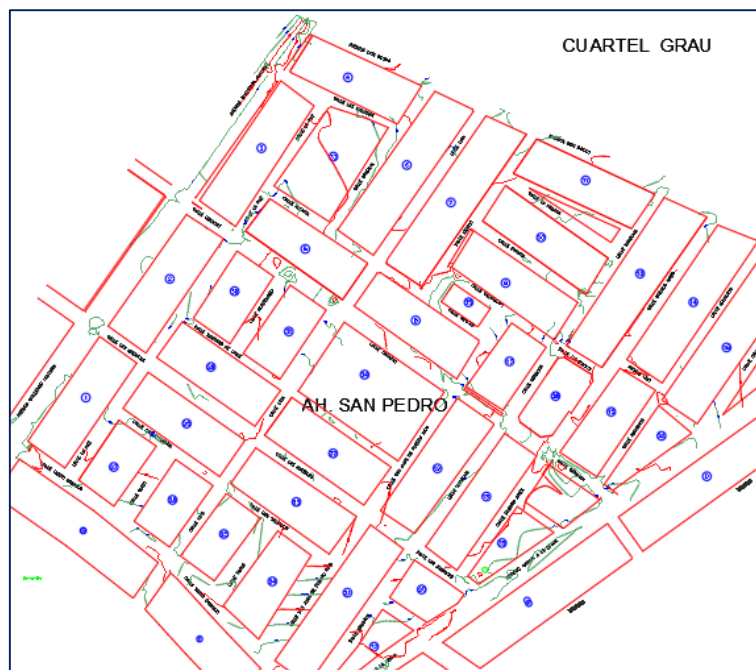
Se ha utilizado la siguiente información.

#### 5.1. CARTOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO

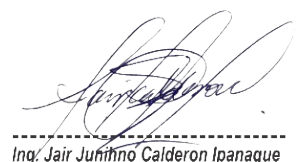
Se ha utilizado la cartografía de acuerdo al levantamiento de campo constatada con la información de Cofopri de acuerdo al saneamiento de estos.



Cartografía de la zona del proyecto



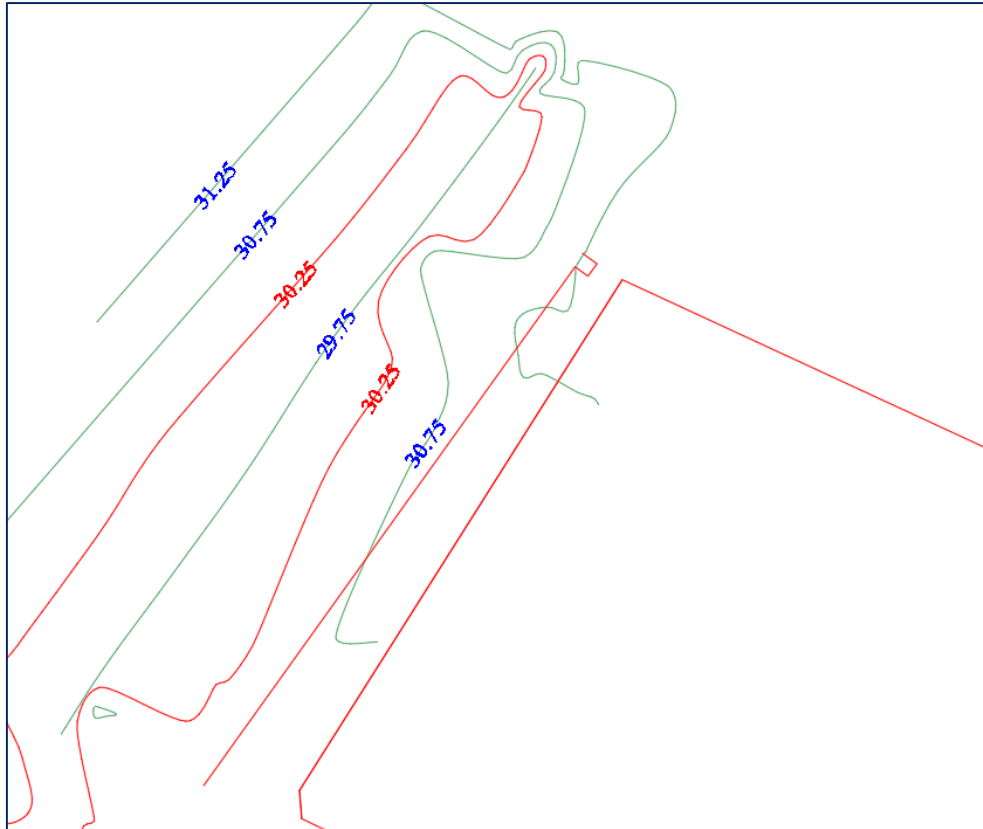
**Fuente:** Elaboración propia con información de campo y externa.

  
Ing. Jair Juhirno Calderon Ipanaque

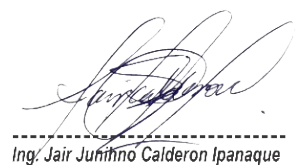
## 5.2. TOPOGRAFÍA DE LAS HABILITACIONES BENEFICIARIAS

Se ha utilizado la topografía elaborada por la EPS para poder llevar a cabo el desarrollo de los diseños de las redes de agua potable, se han utilizado las curvas de nivel y los puntos los cuales representan postes, señales de tránsito, arboles, entre otros.

Curvas de nivel del proyecto



**Fuente:** Elaboración propia con información del levantamiento topográfico realizado



Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque



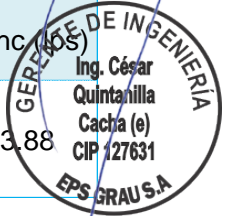
ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO GRAU S.A.  
PROYECTO: "REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA" SNIP: 171498.

**MEMORIA DE CALCULO - ALCANTARILLADO**

**PAG. 7**

**6. DEMANDA DE ALCANTARILLADO DEL A.H. SAN PEDRO.**

ITEM	HABILITACIONES	TOTAL DE LOTES	Poblacion Inicial (2024)	Poblacion Futura	Cobertura %	Poblacion Servida	ALCANTARILLADO		
							Qpc (lps)	Qmdc (lps)	Qmhc (lps)
1	A.H SAN PEDRO y anexos	1,113	4,564.00	7,391	100%	7,391	18.82	24.47	33.88



**CRECIMIENTO POBLACIONAL DE A.H SAN PEDRO**

AÑO	POBLACIÓN (Yi)
2021	4,229
2024	4,564
2029	5,181
2034	5,882
2039	6,677
2043	7,391



*Fuente: Elaboración propia*

## 7. RESULTADOS

Luego de realizado el modelamiento hidraulico se han obtenido los siguientes resultados:

Las velocidades varían entre 0.60 m/s y 3.19 m/s

La tensión tractiva varía entre 1.00Pa y 2.54 Pa

Las pendientes varían entre 1 y 38 por mil

El porcentaje de llenado de tubería de encuentra por debajo de los 75% recomendado por el reglamento

El material de la tubería será de PVC con un diámetro nominal de 200 mm NTP ISO 4435-2005



## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión el sistema de alcantarillado se encuentra cumpliendo con los parámetros estipulados en el RNE y documentos complementarios. El análisis se ha realizado para todas las redes secundarias que forman parte del A. H. San Pedro.



Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

# HOJA DE CALCULO

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"		
------------	--	--	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO
DISTRITO :	PIURA

PROVINCIA:	PIURA
REGION:	PIURA

FECHA:
Jun-23

"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
--

## CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

### i) DATOS PRINCIPALES

CUADRO 01.- DATOS BASICOS DE DISEÑO

Tasa de crecimiento	2.57%	INEI 2017
Total de Lotes	1,113.00	San Pedro + Anexos
Densidad de Vivienda (hab/viv)	3.80	INEI 2017
Poblacion Actual	4,229.00	
Coeficiente de variacion diaria (k1)	1.30	RNE
Coeficiente de variacion horaria (k2)	1.80	RNE
Contribucion al Alcantarillado	80.00%	RNE
Dotacion (lphd)	220.00	
% de agua no contabilizada	20.00%	
Horizonte del Proyecto (años)	20.00	

### ii) CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

Calculamos la población futura en función al periodo de diseño que es de 20 años. Las ecuaciones generadas usando el Método Geometrico cada 5 años, nos permitirá hallar la población en el año final del período de diseño.

Año actual: 2024

Año Final de periodo de diseño (20 años de diseño): 2024+20=2043

$$Pd = Pa(1 + r)^t$$

Donde :

Pd : Poblacion Futura

Pa : Poblacion Inicial =2023

r : Constante de Crecimiento geometrico=2.57%

t : Tiempo en Años =20 años



*Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque*  
 PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSION  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP. N° 256547  
 EPS GRAU S.A.

# HOJA DE CALCULO

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO
DISTRITO :	PIURA

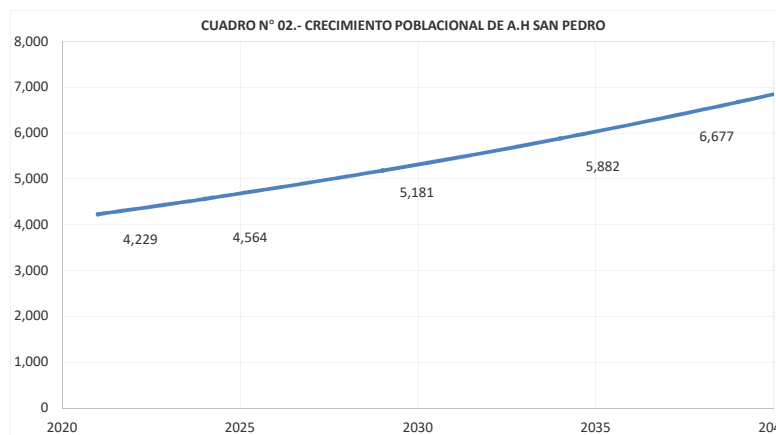
PROVINCIA:	PIURA
REGION:	PIURA

FECHA:
Jun-23

CUADRO 02.- CRECIMIENTO POBLACIONAL DE A.H SAN PEDRO

AÑO	POBLACIÓN (Yi)
2021	4,229
2024	4,564
2029	5,181
2034	5,882
2039	6,677
2043	7,391

BASE  
AÑO 1  
AÑO 5  
AÑO 10  
AÑO 15  
AÑO 20



POBLACION 2021 (BASE)	4,564
POBLACION 2043 (20)	7,391

## DOTACION Y VARIACION DE CONSUMO DE AGUA

Elaboramos el cuadro de Población y consumos Promedio.

CUADRO 03.- DOTACION Y CONSUMO DE AGUA

ITEM	HABILITACIONES	TOTAL DE LOTES	Poblacion Inicial (2024)	Poblacion Futura	Cobertura %	Poblacion Servida	AGUA POTABLE			ALCANTARILLADO		
							Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)	Qpc (lps)	Qmdc (lps)	Qmhc (lps)
1	A.H SAN PEDRO y anexos	1,113	4,564.00	7,391	100%	7,391	23.52	30.58	42.34	18.82	24.47	33.88

GERENTE DE INGENIERIA  
Ing. César  
Quintanilla  
Cacha (e)  
CIP 127631  
EPS GRAU S.A.

VºBº  
Ing. Darwin  
Valencia Estrada  
Jefe (e)  
CIP 494502  
EPS GRAU S.A.  
Ing. Pedro P.  
Ramos Ramos  
Jefe (e)  
CIP 225027  
EPS GRAU S.A.

## III) RESULTADO DE LOS CALCULOS

CUADRO 04.-CUADRO DE RESUMEN DE CAUDAL

Lugar	A.H SAN PEDRO y anexos
Caudal Promedio Dsagues	18.8197
Caudal Infilt. Lluvias (2%)	0.1900
Caudal Total Promedio	19.0097
Caudal Max. Horario diseño	34.0654
Longitud de Tuberia	7,508.2100
Caudal unitario Diseño	0.00454

Ing. Jair Juhinno Calderon Ipanaque  
PROYECTISTA  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSION  
GERENCIA DE INGENIERIA  
CIP. N° 256547  
EPS GRAU S.A.

### HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PROYECTO :	“REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA”
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Ene-21



#### DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE A.H. SAN PEDRO

Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA RASANTE (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	
AV. GULMAN	1	Bz-1	Bz-2	54.79	30.98	30.28	1.80	1.36	29.18	28.92	4.71
	2	Bz-2	Bz-3	71.10	30.28	29.52	1.36	1.55	28.92	27.97	13.36
	3	Bz-3	Bz-4	69.90	29.52	29.40	1.55	1.50	27.97	27.90	1.00
	4	Bz-4	Bz-5	70.99	29.40	29.50	1.50	1.75	27.90	27.75	2.11
	5	Bz-5	Bz-6	69.77	29.50	29.26	1.75	2.00	27.75	27.26	7.02
	6	Bz-6	Bz-7	63.99	29.26	29.39	2.00	2.25	27.26	27.14	1.88
	7	Bz-7	Bz-8	63.99	29.39	29.39	2.25	2.32	27.14	27.07	1.09
CALLE LA PAZ	8	Bz-9	Bz-10	47.29	30.38	29.99	1.20	1.20	29.18	28.79	8.12
	9	Bz-10	Bz-11	51.20	29.99	29.77	1.20	1.30	28.79	28.47	6.29
	10	Bz-11	Bz-12	51.60	29.77	29.56	1.30	1.40	28.47	28.16	6.03
	11	Bz-13	Bz-12	44.06	29.86	29.56	1.20	1.20	28.66	28.36	6.81
	12	Bz-13	Bz-14	42.05	29.86	29.58	1.20	1.20	28.66	28.38	6.73
	13	Bz-14	Bz-15	52.22	29.58	29.38	1.20	1.30	28.38	28.08	5.67
	14	Bz-17	Bz-16	78.27	30.67	29.57	1.20	1.20	29.47	28.37	14.03
	15	Bz-16	Bz-15	53.12	29.57	29.38	1.30	1.40	28.27	27.98	5.37
CA. BRASILIA	16	Bz-18	Bz-19	50.04	32.35	31.36	1.20	1.20	31.15	30.16	19.82
	17	Bz-19	Bz-20	55.96	31.36	30.55	1.20	1.20	30.16	29.35	14.31
	18	Bz-20	Bz-21	56.63	30.55	30.49	1.20	1.45	29.35	29.04	5.54
CA. MONTEVIDEO	19	Bz-22	Bz-23	44.70	31.57	30.28	1.20	1.20	30.37	29.08	28.77
	20	Bz-23	Bz-24	41.15	30.28	29.98	1.20	1.20	29.08	28.78	7.19
CALLE QUITO	21	Bz-26	Bz-25	78.63	30.92	29.76	1.20	1.20	29.72	28.56	14.79
	22	Bz-28	Bz-27	79.77	31.03	29.82	1.20	1.20	29.83	28.62	15.23
CALLE LIMA	23	Bz-29	Bz-30	58.28	32.40	32.14	1.20	1.25	31.20	30.89	5.30
	24	Bz-30	Bz-31	54.20	32.14	31.89	1.25	1.30	30.89	30.59	5.44
	25	Bz-31	Bz-32	57.86	31.89	31.41	1.30	1.20	30.59	30.21	6.57
	26	Bz-33	Bz-34	45.26	31.41	30.91	1.30	1.20	30.11	29.71	8.79
	27	Bz-34	Bz-35	42.29	30.91	30.28	1.20	1.20	29.71	29.08	15.09
	28	Bz-38	Bz-37	45.03	31.52	30.92	1.20	1.20	30.32	29.72	13.35
	29	Bz-37	Bz-36	38.48	30.92	30.67	1.20	1.20	29.72	29.47	6.29
CA. MEXICO	30	Bz-39	Bz-40	27.56	32.32	31.98	1.20	1.20	31.12	30.78	12.23
	31	Bz-41	Bz-42	46.48	31.81	31.50	1.20	1.20	30.61	30.30	6.76
	32	Bz-44	Bz-43	31.43	31.98	31.61	1.20	1.20	30.78	30.41	11.68
	33	Bz-43	Bz-42	48.22	31.61	31.50	1.20	1.35	30.41	30.15	5.52
CA. TACNA	34	Bz-45	Bz-46	50.50	31.47	31.05	1.20	1.20	30.27	29.85	8.40
	35	Bz-46	Bz-47	41.17	31.05	30.14	1.20	1.20	29.85	28.94	21.98
CA. SAN JUAN DE PUERTO RICO	36	Bz-49	Bz-48	30.55	32.91	32.40	1.20	1.20	31.71	31.20	16.96
	37	Bz-49	Bz-50	52.63	32.91	32.11	1.20	1.20	31.71	30.91	15.30
	38	Bz-50	Bz-51	43.09	32.11	32.10	1.20	1.40	30.91	30.70	4.85
	39	Bz-51	Bz-52	43.39	32.10	31.98	1.40	1.50	30.70	30.48	5.09
	40	Bz-52	Bz-53	54.89	31.98	31.41	1.50	1.20	30.48	30.21	4.85
	41	Bz-54	Bz-53	52.52	31.87	31.41	1.20	1.20	30.67	30.21	8.68
	42	Bz-54	Bz-55	55.90	31.41	30.08	1.20	1.20	30.21	28.88	23.77
	43	Bz-55	Bz-56	50.34	30.08	29.04	1.20	1.20	28.88	27.84	20.74
	44	Bz-57	Bz-58	56.13	32.11	30.51	1.20	1.20	30.91	29.31	28.63
	45	Bz-58	Bz-59	47.19	30.51	29.27	1.20	1.20	29.31	28.07	26.17
	46	BZ-60	Bz-61	44.58	30.65	30.68	1.20	1.45	29.45	29.23	5.02



### HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PROYECTO :	“REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA”
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Ene-21



#### DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE A.H. SAN PEDRO

Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA RASANTE (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	
CA. MANUAGA	47	Bz-61	Bz-62	26.71	30.68	30.50	1.45	1.40	29.23	29.10	4.83
	48	Bz-62	Bz-63	49.66	31.87	30.48	1.40	1.20	30.47	29.28	24.04
	49	Bz-63	Bz-64	48.62	30.48	30.32	1.20	1.30	29.28	29.02	5.27
	50	Bz-67	Bz-66	73.71	31.23	31.19	1.20	1.50	30.03	29.69	4.61
	51	Bz-66	Bz-65	40.86	31.19	30.88	1.50	1.40	29.69	29.48	5.04
	52	Bz-65	Bz-64	40.93	30.88	30.32	1.40	1.20	29.48	29.12	8.89
	53	Bz-67	Bz-68	67.52	31.23	30.81	1.20	1.20	30.03	29.61	6.28
	54	Bz-68	Bz-69	55.44	30.81	29.70	1.20	1.20	29.61	28.50	19.90
	55	Bz-69	Bz-70	49.01	29.70	28.58	1.20	1.20	28.50	27.38	22.91
	56	Bz-70	Bz-71	55.51	28.58	28.33	1.20	1.20	27.38	27.13	4.56
	57	Bz-71	Bz-72	13.08	28.33	27.94	1.20	1.20	27.13	26.74	29.59
CA. BUENOS AIRES	58	Bz-73	Bz-74	61.32	30.86	30.38	1.87	1.85	28.99	28.53	7.44
	59	Bz-74	Bz-75	57.67	30.38	29.99	1.85	1.75	28.53	28.24	5.06
	60	Bz-75	Bz-76	55.89	29.99	30.00	1.75	2.05	28.24	27.95	5.31
	61	Bz-76	Bz-77	49.55	30.00	30.24	2.05	2.55	27.95	27.69	5.21
	62	Bz-77	Bz-78	35.49	30.24	29.70	2.55	2.20	27.69	27.50	5.24
	63	Bz-80	Bz-79	46.27	30.35	30.48	1.20	1.60	29.15	28.88	5.92
	64	Bz-79	Bz-78	51.80	30.48	29.70	1.60	1.20	28.88	28.50	7.28
	65	Bz-80	Bz-81	44.63	30.35	29.72	1.20	1.20	29.15	28.52	14.21
CA. ASUNCION	66	Bz-82	Bz-83	45.99	31.22	31.24	1.20	1.45	30.02	29.79	4.91
	67	Bz-83	Bz-84	50.35	31.24	31.21	1.45	1.65	29.79	29.56	4.61
	68	Bz-84	Bz-85	76.73	31.21	30.39	1.65	1.20	29.56	29.19	4.87
	69	Bz-85	Bz-86	47.32	30.39	30.33	1.20	1.40	29.19	28.93	5.47
	70	Bz-86	Bz-87	50.22	30.33	29.52	1.40	1.20	28.93	28.32	12.13
CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	71	Bz-97	Bz-96	46.94	28.99	29.51	1.20	1.95	27.79	27.56	5.05
	72	Bz-96	Bz-95	48.88	29.51	29.25	1.95	2.00	27.56	27.25	6.24
	73	Bz-95	Bz-94	53.40	29.25	29.74	2.00	2.80	27.25	26.94	5.88
	74	Bz-94	Bz-93	43.73	29.74	29.97	2.80	3.20	26.94	26.77	3.73
	75	Bz-93	Bz-92	44.97	29.97	30.66	3.20	4.00	26.77	26.66	2.65
	76	Bz-92	Bz-91	13.48	30.66	30.98	4.00	4.40	26.66	26.58	5.86
CA. CALLAO	77	Bz-91	Bz-90	45.58	29.74	31.51	4.40	6.30	25.34	25.21	2.74
	78	Bz-90	Bz-89	69.43	31.51	32.09	6.30	7.05	25.21	25.04	2.45
	79	Bz-89	Bz-88	70.03	32.09	31.34	7.05	6.45	25.04	24.89	2.16
CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	80	Bz-97	Bz-98	56.05	28.99	28.69	1.20	1.20	27.79	27.49	5.44
	81	Bz-98	Bz-99	50.85	28.69	28.30	1.20	1.20	27.49	27.10	7.57
	82	Bz-99	Bz-100	69.98	28.30	27.78	1.20	1.20	27.10	26.58	7.42
AV. DON BOSCO	83	Bz-29	Bz-102	49.81	32.41	32.31	1.60	1.60	30.81	30.71	2.01
	84	Bz-102	Bz-103	62.38	32.31	31.72	1.60	1.55	30.71	30.17	8.66
	85	Bz-103	Bz-60	65.97	31.72	30.79	1.55	1.57	30.17	29.22	14.40
	86	Bz-60	Bz-73	52.02	30.79	30.86	1.57	1.87	29.22	28.99	4.42
	87	Bz-82	Bz-73	50.86	31.19	30.86	1.60	1.60	29.59	29.26	6.49
	88	Bz-82	Bz-88	51.41	31.19	31.25	1.60	2.00	29.59	29.25	6.61
	89	Bz-29	Bz-18	52.48	32.41	32.26	1.60	1.60	30.81	30.66	2.86
	90	Bz-18	Bz-101	62.31	32.26	31.34	1.60	1.15	30.66	30.19	7.54



### HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PROYECTO :	“REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA”
------------	--



URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Ene-21

#### DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE A.H. SAN PEDRO

Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA RASANTE (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	
	91	Bz-101	Bz-1	59.08	31.34	30.98	1.15	1.80	30.19	29.18	17.13
CA. LAS MALVINAS	92	Bz-19	Bz-9	70.37	31.36	30.38	1.20	1.20	30.16	29.18	13.88
	93	Bz-9	Bz-2	53.34	30.38	30.28	1.20	1.36	29.18	28.92	4.84
CA. LA HABANA	94	Bz-40	Bz-104	57.42	31.98	31.00	1.20	1.20	30.78	29.80	17.07
	95	Bz-104	Bz-61	69.28	31.00	30.68	1.20	1.20	29.80	29.48	4.63
	96	Bz-41	Bz-105	58.22	31.81	30.84	1.20	1.20	30.61	29.64	16.68
	97	Bz-105	Bz-62	66.50	30.84	30.50	1.20	1.20	29.64	29.30	5.08
CA. PANAMA	98	Bz-42	Bz-106	65.58	31.50	31.33	1.35	1.50	30.15	29.83	4.83
	99	Bz-106	Bz-63	59.16	31.33	30.48	1.50	1.20	29.83	29.28	9.33
CA. GALAPAGOS	100	Bz-48	Bz-43	71.85	32.40	31.61	1.20	1.20	31.20	30.41	10.93
	101	Bz-48	Bz-64	53.74	32.40	30.32	1.20	1.20	31.20	29.12	38.63
	102	Bz-64	Bz-76	52.77	30.32	30.00	1.20	1.20	29.12	28.80	6.16
CA. S/N	103	Bz-91	Bz-85	49.78	30.98	30.39	1.20	1.20	29.78	29.19	11.85
CA. BOGOTA	104	Bz-49	Bz-44	72.33	32.91	31.98	1.20	1.20	31.71	30.78	12.94
	105	Bz-44	Bz-32	50.43	31.98	31.41	1.20	1.20	30.78	30.21	11.18
	106	Bz-32	Bz-21	50.75	31.41	30.49	1.20	1.20	30.21	29.29	18.21
	107	Bz-21	Bz-11	67.14	30.49	29.77	1.45	1.20	29.04	28.57	6.97
CA. CARACAS	108	Bz-50	Bz-107	64.41	32.11	31.87	1.20	1.40	30.91	30.47	6.89
	109	Bz-107	Bz-33	58.65	31.87	31.41	1.40	1.30	30.47	30.11	6.02
	110	Bz-33	Bz-22	60.30	31.41	31.57	1.30	1.80	30.11	29.77	5.74
	111	Bz-22	Bz-12	58.84	31.57	29.56	1.80	1.20	29.77	28.36	23.88
	112	Bz-12	Bz-4	64.41	29.56	29.40	1.40	1.50	28.16	27.90	4.05
	113	Bz-50	Bz-66	54.20	32.11	31.19	1.20	1.20	30.91	29.99	16.96
	114	Bz-78	Bz-87	52.27	29.70	29.52	2.20	2.20	27.50	27.32	3.50
	115	Bz-87	Bz-94	21.23	29.52	29.74	2.20	2.50	27.32	27.24	3.82
CA. SANTIAGO DE CHILE	116	Bz-52	Bz-108	65.61	31.98	30.97	1.20	1.20	30.78	29.77	15.44
	117	Bz-108	Bz-35	56.87	30.97	30.28	1.20	1.20	29.77	29.08	12.13
	118	Bz-35	Bz-24	60.71	30.28	29.98	1.20	1.20	29.08	28.78	4.81
	119	Bz-24	Bz-14	58.73	29.98	29.58	1.20	1.20	28.78	28.38	6.91
CA. S/N	120	Bz-79	Bz-95	58.01	30.48	29.25	1.20	1.20	29.28	28.05	21.15
CA. LAS AMERICAS	121	Bz-53	Bz-111	66.67	31.41	31.11	1.20	1.20	30.21	29.91	4.57
	122	Bz-111	Bz-110	56.44	31.11	30.25	1.20	1.20	29.91	29.05	15.26
	123	Bz-110	Bz-109	64.70	30.25	29.78	1.20	1.20	29.05	28.58	7.25
	124	Bz-109	Bz-15	54.79	29.78	29.38	1.20	1.20	28.58	28.18	7.23
	125	Bz-15	Bz-6	52.65	29.38	29.26	1.40	1.60	27.98	27.66	6.12
	126	Bz-53	Bz-68	53.31	31.41	30.81	1.20	1.20	30.21	29.61	11.39
	127	Bz-68	Bz-81	46.27	30.81	29.72	1.20	1.20	29.61	28.52	23.51
	128	Bz-81	Bz-97	26.01	29.72	28.99	1.20	1.20	28.52	27.79	27.87
CA. SAN SALVADOR	129	Bz-57	Bz-54	14.74	32.11	31.87	1.20	1.20	30.91	30.67	16.55
	130	Bz-57	Bz-45	52.35	32.11	31.47	1.20	1.20	30.91	30.27	12.23
	131	Bz-45	Bz-36	55.13	31.22	30.67	1.20	1.20	30.02	29.47	9.90
	132	Bz-36	Bz-27	51.92	30.67	29.82	1.20	1.20	29.47	28.62	16.49
	133	Bz-27	Bz-25	12.63	29.82	29.76	1.20	1.20	28.62	28.56	4.91
	134	Bz-25	Bz-16	54.07	29.76	29.57	1.20	1.30	28.56	28.27	5.34
CA. S/N	135	Bz-69	Bz-98	55.12	29.70	28.69	1.20	1.20	28.50	27.49	18.41
	136	Bz-8	Bz-17	56.07	29.39	30.67	2.32	3.85	27.07	26.82	4.58



HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PROYECTO :	“REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA”
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Ene-21



DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE A.H. SAN PEDRO
--

Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA RASANTE (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	
CA. SANTO DOMINGO	137	Bz-17	Bz-26	51.01	30.67	30.92	3.85	4.20	26.82	26.72	1.88
	138	Bz-26	Bz-28	13.46	30.92	31.03	4.20	4.35	26.72	26.68	2.67
	139	Bz-28	Bz-38	52.03	31.03	31.52	4.35	4.95	26.68	26.57	2.23
	140	Bz-38	Bz-47	54.84	31.52	30.14	4.95	3.70	26.57	26.44	2.24
	141	Bz-47	Bz-59	57.94	30.14	29.27	3.70	2.95	26.44	26.32	2.12
	142	Bz-59	Bz-56	12.28	29.27	29.04	2.95	2.75	26.32	26.29	2.52
	143	Bz-56	Bz-112	7.21	29.04	28.84	2.75	2.60	26.29	26.24	6.66
	144	Bz-112	Bz-72	48.86	28.84	27.94	2.60	1.80	26.24	26.14	2.09
	145	Bz-72	Bz-100	11.70	27.94	27.78	1.80	1.70	26.14	26.08	4.79
LONGITUD TOTAL (m) =				7508.21							



**HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO**

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:	Jun-23
--------	--------

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

CAUDAL DE DESAGUE	34.065 L/s	LONGITUD TOTAL :	7508.21 m	CAUDAL UNITARIO:	0.00454 L/s/m
-------------------	------------	------------------	-----------	------------------	---------------



CALCULO DE LOS CAUDALES									
Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	CAUDAL DE APORTE DEL TRAMO	RAMALES QUE APORTAN	CAUDAL APORTANTE (Q)	CAUDAL INICIAL	CAUDAL FINAL
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO						
AV. GULMAN	1	Bz-1	Bz-2	54.79	0.24859	Acumulado 91	0.78886	0.788864	1.037451
	2	Bz-2	Bz-3	71.10	0.32259	Acumulado 93	0.561283	1.598734	1.9213211
	3	Bz-3	Bz-4	69.90	0.31714			1.921321	2.2384636
	4	Bz-4	Bz-5	70.99	0.32209	Acumulado 112	4.874558	7.113021	7.4351092
	5	Bz-5	Bz-6	69.77	0.31655			7.435109	7.7516619
	6	Bz-6	Bz-7	63.99	0.29033	Acumulado 125	6.371162	14.122824	14.4131520
	7	Bz-7	Bz-8	63.99	0.29033			14.413152	14.7034803
CALLE LA PAZ	8	Bz-9	Bz-10	47.29	0.21456			0.000000	0.2145589
	9	Bz-10	Bz-11	51.20	0.23230			0.214559	0.4468579
	10	Bz-11	Bz-12	51.60	0.23411	Acumulado 107	2.602565	3.049423	3.2835366
	11	Bz-13	Bz-12	44.06	0.19990			0.000000	0.1999041
	12	Bz-13	Bz-14	42.05	0.19078			0.000000	0.1907846
	13	Bz-14	Bz-15	52.22	0.23693	Acumulado 119	1.884344	2.075128	2.3120552
	14	Bz-17	Bz-16	78.27	0.35512			0.000000	0.3551180
CA. BRASILIA	15	Bz-16	Bz-15	53.12	0.24101	Acumulado 134	2.123403	2.478521	2.7195311
	16	Bz-18	Bz-19	50.04	0.22704			0.000000	0.2270359
	17	Bz-19	Bz-20	55.96	0.25390			0.227036	0.4809314
CA. MONTEVIDEO	18	Bz-20	Bz-21	56.63	0.25694			0.480931	0.7378668
	19	Bz-22	Bz-23	44.70	0.20281			0.000000	0.2028079
CALLE QUITO	20	Bz-23	Bz-24	41.15	0.18670			0.202808	0.3895091
	21	Bz-26	Bz-25	78.63	0.35675			0.000000	0.3567513
	22	Bz-28	Bz-27	79.77	0.36192			0.000000	0.3619236
CALLE LIMA	23	Bz-29	Bz-30	58.28	0.26442			0.000000	0.2644215
	24	Bz-30	Bz-31	54.20	0.24591			0.264422	0.5103318
	25	Bz-31	Bz-32	57.86	0.26252			0.510332	0.7728477
	26	Bz-33	Bz-34	45.26	0.20535			0.000000	0.2053486
	27	Bz-34	Bz-35	42.29	0.19187			0.205349	0.3972221
	28	Bz-38	Bz-37	45.03	0.20431			0.000000	0.2043051
	29	Bz-37	Bz-36	38.48	0.17459			0.204305	0.3788923
CA. MEXICO	30	Bz-39	Bz-40	27.56	0.12504			0.000000	0.1250422
	31	Bz-41	Bz-42	46.48	0.21088			0.000000	0.2108839
	32	Bz-44	Bz-43	31.43	0.14260			0.000000	0.1426007
CA. TACNA	33	Bz-43	Bz-42	48.22	0.21878	Acumulado 100	0.325990	0.468591	0.6873690
	34	Bz-45	Bz-46	50.50	0.22912			0.000000	0.2291230
	35	Bz-46	Bz-47	41.17	0.18679			0.229123	0.4159139
CA. SAN JUAN DE PUERTO RICO	36	Bz-49	Bz-48	30.55	0.13861			0.000000	0.1386081
	37	Bz-49	Bz-50	52.63	0.23879			0.000000	0.2387870
	38	Bz-50	Bz-51	43.09	0.19550			0.238787	0.4342902
	39	Bz-51	Bz-52	43.39	0.19686			0.434290	0.6311544
	40	Bz-52	Bz-53	54.89	0.24904			0.631154	0.8801953
	41	Bz-54	Bz-53	52.52	0.23829	Acumulado 129	0.066877	0.066877	0.3051646
	42	Bz-54	Bz-55	55.90	0.25362			0.000000	0.2536233
	43	Bz-55	Bz-56	50.34	0.22840			0.253623	0.4820203
	44	Bz-57	Bz-58	56.13	0.25467			0.000000	0.2546668
	45	Bz-58	Bz-59	47.19	0.21411			0.254667	0.4687720
	46	Bz-60	Bz-61	44.58	0.20226			0.000000	0.2022634
	47	Bz-61	Bz-62	26.71	0.12119	Acumulado 95	0.699891	0.902155	1.0233404



  
 Ing. Jair Juhitno Calderon Ipanaque  
 PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP N° 256547  
 EPS GRAU S.A.

**HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO**

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Jun-23

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

CAUDAL DE DESAGUE	34.065 L/s	LONGITUD TOTAL :	7508.21 m	CAUDAL UNITARIO:	0.00454 L/s/m
-------------------	------------	------------------	-----------	------------------	---------------



CALCULO DE LOS CAUDALES									
Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	CAUDAL DE APORTE DEL TRAMO	RAMALES QUE APORTAN	CAUDAL APORTANTE (Q)	CAUDAL INICIAL	CAUDAL FINAL
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO						
CA. MANUAGA	48	Bz-62	Bz-63	49.66	0.22531	Acumulado 97	0.565866	1.589206	1.8145180
	49	Bz-63	Bz-64	48.62	0.22059	Acumulado 99	1.464209	3.278727	3.4993206
	50	Bz-67	Bz-66	73.71	0.33443			0.000000	0.3344288
	51	Bz-66	Bz-65	40.86	0.18539	Acumulado 113	0.245910	0.580339	0.7657245
	52	Bz-65	Bz-64	40.93	0.18570			0.765725	0.9514276
	53	Bz-67	Bz-68	67.52	0.30634			0.000000	0.3063442
	54	Bz-68	Bz-69	55.44	0.25154			0.000000	0.2515362
	55	Bz-69	Bz-70	49.01	0.22236			0.251536	0.4738989
	56	Bz-70	Bz-71	55.51	0.25185			0.473899	0.7257527
CA. BUENOS AIRES	57	Bz-71	Bz-72	13.08	0.05935			0.725753	0.7850979
	58	Bz-73	Bz-74	61.32	0.27821	Acumulado 86 y 87	1.044347 0.2308	1.275103	1.5533178
	59	Bz-74	Bz-75	57.67	0.26165			1.553318	1.8149717
	60	Bz-75	Bz-76	55.89	0.25358			1.814972	2.0685496
	61	Bz-76	Bz-77	49.55	0.22481	Acumulado 102	5.072602	7.141151	7.3659639
	62	Bz-77	Bz-78	35.49	0.16102			7.365964	7.5269852
	63	Bz-80	Bz-79	46.27	0.20993			0.000000	0.2099311
	64	Bz-79	Bz-78	51.80	0.23502			0.209931	0.4449523
	65	Bz-80	Bz-81	44.63	0.20249			0.000000	0.2024903
CA. ASUNCION	66	Bz-82	Bz-83	45.99	0.20866			0.000000	0.2086607
	67	Bz-83	Bz-84	50.35	0.22844			0.208661	0.4371031
	68	Bz-84	Bz-85	76.73	0.34813			0.437103	0.7852340
	69	Bz-85	Bz-86	47.32	0.21470	Acumulado 103	0.225856	1.011090	1.2257853
	70	Bz-86	Bz-87	50.22	0.22785			1.225785	1.4536379
CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	71	Bz-97	Bz-96	46.94	0.21297	Acumulado 128 y A.H. colindantes	1.957663	1.957663	2.1706341
	72	Bz-96	Bz-95	48.88	0.22177			2.170634	2.3924070
	73	Bz-95	Bz-94	53.40	0.24228	Acumulado 120	0.263197	2.655604	2.8978841
	74	Bz-94	Bz-93	43.73	0.19841	Acumulado 115	9.759051	12.656936	12.8553425
	75	Bz-93	Bz-92	44.97	0.20403			12.855342	13.0593754
	76	Bz-92	Bz-91	13.48	0.06116	Acumulado APV JOAQUIN	3.000000	16.059375	16.1205353
CA. CALLAO	77	Bz-91	Bz-90	45.58	0.20680			16.120535	16.3273338
	78	Bz-90	Bz-89	69.43	0.31501			16.327336	16.6423459
	79	Bz-89	Bz-88	70.03	0.31773			16.642346	16.9590783
CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	80	Bz-97	Bz-98	56.05	0.25430			0.000000	0.2543038
	81	Bz-98	Bz-99	50.85	0.23071	Acumulado 135	0.250084	0.504388	0.735099
	82	Bz-99	Bz-100	69.98	0.31751			0.735099	1.0526036
AV. DON BOSCO	83	Bz-29	Bz-102	49.81	0.22599			0.000000	0.2259924
	84	Bz-102	Bz-103	62.38	0.28302			0.225992	0.5090160
	85	Bz-103	Bz-60	65.97	0.29931			0.509016	0.8083278
	86	Bz-60	Bz-73	52.02	0.23602			0.808328	1.0443471
	87	Bz-82	Bz-73	50.86	0.23076			0.000000	0.2307563
	88	Bz-82	Bz-88	51.41	0.23325			0.000000	0.2332517
	89	Bz-29	Bz-18	52.48	0.23811			0.000000	0.2381064
	90	Bz-18	Bz-101	62.31	0.28271			0.238106	0.5208124
	91	Bz-101	Bz-1	59.08	0.26805			0.520812	0.7888637
CA. LAS MALVINAS	92	Bz-19	Bz-9	70.37	0.31927			0.000000	0.3192749
	93	Bz-9	Bz-2	53.34	0.24201			0.319275	0.5612833
	94	Bz-40	Bz-104	57.42	0.26052	Acumulado 30	0.125042	0.125042	0.3855618

**HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO**

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

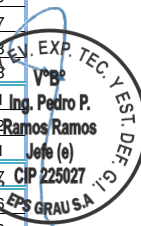
FECHA:	Jun-23
--------	--------

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

CAUDAL DE DESAGUE	34.065 L/s	LONGITUD TOTAL :	7508.21 m	CAUDAL UNITARIO:	0.00454 L/s/m
-------------------	------------	------------------	-----------	------------------	---------------



CALCULO DE LOS CAUDALES									
Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	CAUDAL DE APORTE DEL TRAMO	RAMALES QUE APORTAN	CAUDAL APORTANTE (Q)	CAUDAL INICIAL	CAUDAL FINAL
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO						
CA. LA HABANA	95	Bz-104	Bz-61	69.28	0.31433			0.385562	0.6998913
	96	Bz-41	Bz-105	58.22	0.26415			0.000000	0.2641493
	97	Bz-105	Bz-62	66.50	0.30172			0.264149	0.5658657
CA. PANAMA	98	Bz-42	Bz-106	65.58	0.29754	Acumulado 31 y 33	0.210884 0.6874	0.898253	1.1957952
	99	Bz-106	Bz-63	59.16	0.26841			1.195795	1.4642093
CA. GALAPOS	100	Bz-48	Bz-43	71.85	0.32599			0.000000	0.3259898
	101	Bz-48	Bz-64	53.74	0.24382	Acumulado 36	0.138608	0.138608	0.3824312
	102	Bz-64	Bz-76	52.77	0.23942	Acumulado 52 y 49	0.951428 3.4993	4.833179	5.0726016
CA. S/N	103	Bz-91	Bz-85	49.78	0.22586			0.000000	0.2258563
CA. BOGOTA	104	Bz-49	Bz-44	72.33	0.32817			0.000000	0.3281676
	105	Bz-44	Bz-32	50.43	0.22881			0.328168	0.5569730
	106	Bz-32	Bz-21	50.75	0.23026	Acumulado 25	0.772848	1.329821	1.5600780
	107	Bz-21	Bz-11	67.14	0.30462	Acumulado 18	0.737867	2.297945	2.6025650
CA. CARACAS	108	Bz-50	Bz-107	64.41	0.29223			0.000000	0.2922339
	109	Bz-107	Bz-33	58.65	0.26610			0.292234	0.5583342
	110	Bz-33	Bz-22	60.30	0.27359			0.558334	0.8319206
	111	Bz-22	Bz-12	58.84	0.26696			0.831921	1.0988829
	112	Bz-12	Bz-4	64.41	0.29223	Acumulado 10 y 11	3.283537 0.1999	4.582324	4.8745576
	113	Bz-50	Bz-66	54.20	0.24591			0.000000	0.2459102
	114	Bz-78	Bz-87	52.27	0.23715	Acumulado 64 y 62	0.444952 7.5270	7.971938	8.2090912
	115	Bz-87	Bz-94	21.23	0.09632	Acumulado 70	1.453638	9.662729	9.7590515
CA. SANTIAGO DE CHILE	116	Bz-52	Bz-108	65.61	0.29768			0.000000	0.2976784
	117	Bz-108	Bz-35	56.87	0.25802			0.297678	0.5557027
	118	Bz-35	Bz-24	60.71	0.27545	Acumulado 27	0.397222	0.952925	1.2283715
	119	Bz-24	BZ-14	58.73	0.26646	Acumulado 20	0.389509	1.617881	1.8843438
CA. S/N	120	Bz-79	Bz-95	58.01	0.26320			0.000000	0.2631965
CA. LAS AMERICAS	121	Bz-53	Bz-111	66.67	0.30249			0.000000	0.3024877
	122	Bz-111	Bz-110	56.44	0.25607			0.302488	0.5585610
	123	Bz-110	Bz-109	64.70	0.29355			0.558561	0.8521107
	124	Bz-109	Bz-15	54.79	0.24859			0.852111	1.1006978
	125	Bz-15	Bz-6	52.65	0.23888	Acumulado 15 y 13	2.719531 2.3121	6.132284	6.3711618
	126	Bz-53	Bz-68	53.31	0.24187	Acumulado 41 y 40	0.305165 0.8802	1.185360	1.4722321
	127	Bz-68	Bz-81	46.27	0.20993	Acumulado 53	0.306344	1.427232	1.6871632
	128	Bz-81	Bz-97	26.01	0.11801	Acumulado 65	0.202490	1.839653	1.9378531
CA. SAN SALVADOR	129	Bz-57	Bz-54	14.74	0.06688			0.000000	0.0668797
	130	Bz-57	Bz-45	52.35	0.23752			0.000000	0.2375166
	131	Bz-45	Bz-36	55.13	0.25013			0.237517	0.4876463
	132	Bz-36	Bz-27	51.92	0.23557	Acumulado 29	0.378892	0.866539	1.1021043
	133	Bz-27	Bz-25	12.63	0.05730	Acumulado 22	0.361924	1.464028	1.5213313
	134	Bz-25	Bz-16	54.07	0.24532	Acumulado 21	0.356751	1.878083	2.1234030
CA. S/N	135	Bz-69	Bz-98	55.12	0.25008			0.000000	0.2500843
CA. SANTO DOMINGO	136	Bz-8	Bz-17	56.07	0.25439	Acumulado 7 y A.H Colindante	14.7035 0.0000	14.703480	14.9578749
	137	Bz-17	Bz-26	51.01	0.23144			14.957875	15.1893118
	138	Bz-26	Bz-28	13.46	0.06107			15.189312	15.2503810
	139	Bz-28	Bz-38	52.03	0.23606			15.250381	15.4864457
	140	Bz-38	Bz-47	54.84	0.24881			15.486446	15.7352597
	141	Bz-47	Bz-59	57.94	0.26288	Acumulado 35	0.415915	16.151175	16.4140536



  
 Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque  
 PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP N° 256547  
 EPS GRAU S.A.

**HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO**

PROYECTO :	"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"
------------	--

URB. :	A.H. SAN PEDRO	PROVINCIA:	PIURA
DISTRITO :	PIURA	REGION:	PIURA

FECHA:
Jun-23

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

CAUDAL DE DESAGUE	34.065	L/s	LONGITUD TOTAL :	7508.21	m	CAUDAL UNITARIO:	0.00454	L/s/m
-------------------	--------	-----	------------------	---------	---	------------------	---------	-------



CALCULO DE LOS CAUDALES									
Nº DE COLECTOR	ITEM	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	CAUDAL DE APORTE DEL TRAMO	RAMALES QUE APORTAN	CAUDAL APORTANTE (Q)	CAUDAL INICIAL	CAUDAL FINAL
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO						
	142	Bz-59	Bz-56	12.28	0.05572	Acumulado 45	0.468772	16.882826	16.9385411
	143	Bz-56	Bz-112	7.21	0.03271	Acumulado 43	0.482020	17.420561	17.4532738
	144	Bz-112	Bz-72	48.86	0.22168			17.453274	17.6749560
	145	Bz-72	Bz-100	11.70	0.05308	Acumulado 57	0.785098	18.460054	18.5131378
				7508.21					



  
 Ing. Jair Jurifino Calderon Ipanaque  
 PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSION  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP. N° 266547  
 EPS GRAU S.A.



## HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

PROYECTO :

"REHABILITACION DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL A.H. SAN PEDRO, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA-PIURA"

URB. : A.H. SAN PEDRO  
DISTRITO : PIURA

PROVINCIA: PIURA  
REGION: PIURA

FECHA:  
Jun-23

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

OBS: Segun el RNE se debe corroborar con la metodologia de Tension Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos correspondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	34.07	L/S
LONGITUD TOTAL :	7508.21	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0045	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

### 3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

#### 3.1. 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 ( $\alpha_i$ ) con un valor mínimo  $\alpha_i = 1.0$  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:

$$S_{p,\min} = 0.0055 Q_i^{-0.47}$$

Donde:

$S_{p,\min}$  = Pendiente mínima (m/m)

$Q_i$  = Caudal inicial (L/s)

VELOCIDAD MINIMA:	0.50	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSION TRACTIVA MINIMA:	1Pa=	0.100 kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.009	

												TENSION TRACTIVA 1									TENSION TRACTIVA 2			
ETAPAS	Nº DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIA L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO	DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD CRITCA	VELOCIDAD	TENSIÓN TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACIÓN DE TENSIÓN TRACTIVA		
			BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO																	
P R I	AV. GULMAN	1	Bz-1	Bz-2	54.79	29.18	28.92	4.71	0.788864	1.037451	1.50	4.546	OK	185.2	0.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.11	0.254	OK		
		2	Bz-2	Bz-3	71.10	28.92	27.97	13.36	1.598734	1.921321	1.60	4.412	OK	185.2	0.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.88	0.246	OK		
		3	Bz-3	Bz-4	69.90	27.97	27.90	1.00	1.921321	2.238464	1.92	4.046	MAL	185.2	1.75	0.022	0.388	0.056	4.44	0.51	0.226	OK		
		4	Bz-4	Bz-5	70.99	27.90	27.75	2.11	7.113021	7.435109	7.11	2.187	MAL	185.2	2.75	0.022	0.388	0.056	4.44	0.75	0.122	OK		
		5	Bz-5	Bz-6	69.77	27.75	27.26	7.02	7.435109	7.751662	7.44	2.142	OK	185.2	3.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.36	0.120	OK		
	CALLE LA PAZ	8	Bz-9	Bz-10	47.29	29.18	28.79	8.12	0.000000	0.214559	1.50	4.546	OK	185.2	6.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.46	0.254	OK		
		9	Bz-10	Bz-11	51.20	28.79	28.47	6.29	0.214559	0.446858	1.50	4.546	OK	185.2	7.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.29	0.254	OK		
		10	Bz-11	Bz-12	51.60	28.47	28.16	6.03	3.049423	3.283537	3.05	3.257	OK	185.2	8.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.26	0.182	OK		
		11	Bz-13	Bz-12	44.06	28.66	28.36	6.81	0.000000	0.199904	1.50	4.546	OK	185.2	9.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.34	0.254	OK		
		12	Bz-13	Bz-14	42.05	28.66	28.38	6.73	0.000000	0.190785	1.50	4.546	OK	185.2	10.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.33	0.254	OK		
		13	Bz-14	Bz-15	52.22	28.38	28.08	5.67	2.075128	2.312055	2.08	3.903	OK	185.2	11.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.22	0.218	OK		
		14	Bz-17	Bz-16	78.27	29.47	28.37	14.03	0.000000	0.355118	1.50	4.546	OK	185.2	12.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.92	0.254	OK		
		15	Bz-16	Bz-15	53.12	28.27	27.98	5.37	2.478521	2.719531	2.48	3.590	OK	185.2	13.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.19	0.201	OK		
		CA. BRASILIA	16	Bz-18	Bz-19	50.04	31.15	30.16	19.82	0.000000	0.227036	1.50	4.546	OK	185.2	14.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.29	0.254	OK	
			17	Bz-19	Bz-20	55.96	30.16	29.35	14.31	0.227036	0.480931	1.50	4.546	OK	185.2	15.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.94	0.254	OK	
	18		Bz-20	Bz-21	56.63	29.35	29.04	5.54	0.480931	0.737867	1.50	4.546	OK	185.2	16.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.21	0.254	OK		
	CA. MONTEVIDEO	19	Bz-22	Bz-23	44.70	30.37	29.08	28.77	0.000000	0.202808	1.50	4.546	OK	185.2	17.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.75	0.254	OK		
		20	Bz-23	Bz-24	41.15	29.08	28.78	7.19	0.202808	0.389509	1.50	4.546	OK	185.2	18.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.38	0.254	OK		
	CALLE QUITO	21	Bz-26	Bz-25	78.63	29.72	28.56	14.79	0.000000	0.356751	1.50	4.546	OK	185.2	19.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.97	0.254	OK		
		22	Bz-28	Bz-27	79.77	29.83	28.62	15.23	0.000000	0.361924	1.50	4.546	OK	185.2	20.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.00	0.254	OK		
	CALLE LIMA	23	Bz-29	Bz-30	58.28	31.20	30.89	5.30	0.000000	0.264422	1.50	4.546	OK	185.2	21.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.18	0.254	OK		
		24	Bz-30	Bz-31	54.20	30.89	30.59	5.44	0.264422	0.510332	1.50	4.546	OK	185.2	22.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.20	0.254	OK		
		25	Bz-31	Bz-32	57.86	30.59	30.21	6.57	0.510332	0.772848	1.50	4.546	OK	185.2	23.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.32	0.254	OK		
		26	Bz-33	Bz-34	45.26	30.11	29.71	8.79	0.000000	0.205349	1.50	4.546	OK	185.2	24.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.52	0.254	OK		
		27	Bz-34	Bz-35	42.29	29.71	29.08	15.09	0.205349	0.397222	1.50	4.546	OK	185.2	25.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.99	0.254	OK		
		28	Bz-38	Bz-37	45.03	30.32	29.72	13.35	0.000000	0.204305	1.50	4.546	OK	185.2	26.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.88	0.254	OK		
		29	Bz-37	Bz-36	38.48	29.72	29.47	6.29	0.204305	0.378892	1.50	4.546	OK	185.2	27.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.29	0.254	OK		
		30	Bz-39	Bz-40	27.56	31.12	30.78	12.23	0.000000	0.125042	1.50	4.546	OK	185.2	28.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.80	0.254	OK		

Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

PROYECTISTA

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN

GERENCIA DE INGENIERIA

EPS GRAU S.A.

Ing. César

Quintanilla

Cacha (e)

CIP 127631

EPS GRAU S.A.

Ing. Pedro P.

Ramos Ramos

Jefe (e)

CIP 225027

EPS GRAU S.A.

# CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

OBS: Segun el RNE se debe corroborar con la metodologia de Tension Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos coprespondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	34.07	L/S
LONGITUD TOTAL :	7508.21	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0045	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

## 3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑOS

### 3.1. 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 satisfice esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{\min} = 0.0055 Q_i^{-0.47}$$

Donde:

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

VELOCIDAD MINIMA:	0.50	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSION TRACTIVA MINIMA:	1Pa=	0.100 kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.009	

ETAPAS	Nº DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIAL L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	TENSION TRACTIVA 1			DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	TENSION TRACTIVA 2			
			BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO				Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO						VELOCIDAD CRITICA	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACION DE TENSION TRACTIVA
MERA ETAPA	CA. MEXICO	31	Bz-41	Bz-42	46.48	30.61	30.30	6.76	0.000000	0.210884	1.50	4.546	OK	185.2	29.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.33	0.254	OK
		32	Bz-44	Bz-43	31.43	30.78	30.41	11.68	0.000000	0.142601	1.50	4.546	OK	185.2	30.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.75	0.254	OK
		33	Bz-43	Bz-42	48.22	30.41	30.15	5.52	0.468591	0.687369	1.50	4.546	OK	185.2	31.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.21	0.254	OK
	CA. TACNA	34	Bz-45	Bz-46	50.50	30.27	29.85	8.40	0.000000	0.229123	1.50	4.546	OK	185.2	32.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.49	0.254	OK
		35	Bz-46	Bz-47	41.17	29.85	28.94	21.98	0.229123	0.415915	1.50	4.546	OK	185.2	33.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.41	0.254	OK
		36	Bz-49	Bz-48	30.55	31.71	31.20	16.96	0.000000	0.138608	1.50	4.546	OK	185.2	34.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.11	0.254	OK
	CA. SAN JUAN DE PUERTO RICO	37	Bz-49	Bz-50	52.63	31.71	30.91	15.30	0.000000	0.238787	1.50	4.546	OK	185.2	35.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.01	0.254	OK
		38	Bz-50	Bz-51	43.09	30.91	30.70	4.85	0.238787	0.434290	1.50	4.546	OK	185.2	36.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK
		39	Bz-51	Bz-52	43.39	30.70	30.48	5.09	0.434290	0.631154	1.50	4.546	OK	185.2	37.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.16	0.254	OK
		40	Bz-52	Bz-53	54.89	30.48	30.21	4.85	0.631154	0.880195	1.50	4.546	OK	185.2	38.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK
		41	Bz-54	Bz-53	52.52	30.67	30.21	8.68	0.066877	0.305165	1.50	4.546	OK	185.2	39.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.51	0.254	OK
		42	Bz-54	Bz-55	55.90	30.21	28.88	23.77	0.000000	0.253623	1.50	4.546	OK	185.2	40.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.50	0.254	OK
		43	Bz-55	Bz-56	50.34	28.88	27.84	20.74	0.253623	0.482020	1.50	4.546	OK	185.2	41.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.34	0.254	OK
		44	Bz-57	Bz-58	56.13	30.91	29.31	28.63	0.000000	0.254667	1.50	4.546	OK	185.2	42.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.75	0.254	OK
		45	Bz-58	Bz-59	47.19	29.31	28.07	26.17	0.254667	0.468772	1.50	4.546	OK	185.2	43.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.63	0.254	OK
		46	BZ-60	Bz-61	44.58	29.45	29.23	5.02	0.000000	0.202263	1.50	4.546	OK	185.2	44.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.15	0.254	OK
	CA. MANUAGA	47	Bz-61	Bz-62	26.71	29.23	29.10	4.83	0.902155	1.023340	1.50	4.546	OK	185.2	45.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK
		48	Bz-62	Bz-63	49.66	30.47	29.28	24.04	1.589206	1.814518	1.59	4.424	OK	185.2	46.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.52	0.247	OK
		49	Bz-63	Bz-64	48.62	29.28	29.02	5.27	3.278727	3.499321	3.28	3.148	OK	185.2	47.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.18	0.176	OK
		50	Bz-67	Bz-66	73.71	30.03	29.69	4.61	0.000000	0.334429	1.50	4.546	OK	185.2	48.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.10	0.254	OK
		51	Bz-66	Bz-65	40.86	29.69	29.48	5.04	0.580339	0.765725	1.50	4.546	OK	185.2	49.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.15	0.254	OK
		52	Bz-65	Bz-64	40.93	29.48	29.12	8.89	0.765725	0.951428	1.50	4.546	OK	185.2	50.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.53	0.254	OK
		53	Bz-67	Bz-68	67.52	30.03	29.61	6.28	0.000000	0.306344	1.50	4.546	OK	185.2	51.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.29	0.254	OK
		54	Bz-68	Bz-69	55.44	29.61	28.50	19.90	0.000000	0.251536	1.50	4.546	OK	185.2	52.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.29	0.254	OK
		55	Bz-69	Bz-70	49.01	28.50	27.38	22.91	0.251536	0.473899	1.50	4.546	OK	185.2	53.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.46	0.254	OK
		56	Bz-70	Bz-71	55.51	27.38	27.13	4.56	0.473899	0.725753	1.50	4.546	OK	185.2	54.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.10	0.254	OK
	CA. BUENOS AIRES	57	Bz-71	Bz-72	13.08	27.13	26.74	29.59	0.725753	0.785098	1.50	4.546	OK	185.2	55.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.79	0.254	OK
		58	Bz-73	Bz-74	61.32	28.99	28.53	7.44	1.275103	1.553318	1.50	4.546	OK	185.2	56.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.40	0.254	OK
		59	Bz-74	Bz-75	57.67	28.53	28.24	5.06	1.553318	1.814972	1.55	4.472	OK	185.2	57.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.16	0.250	OK
		60	Bz-75	Bz-76	55.89	28.24	27.95	5.31	1.814972	2.068550	1.81	4.156	OK	185.2	58.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.18	0.232	OK
		61	Bz-76	Bz-77	49.55	27.95	27.69	5.21	7.141151	7.365964	7.14	2.183	OK	185.2	59.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.17	0.122	OK
		62	Bz-77	Bz-78	35.49	27.69	27.50	5.24	7.365964	7.526985	7.37	2.152	OK	185.2	60.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.18	0.120	OK
		63	Bz-80	Bz-79	46.27	29.15	28.88	5.92	0.000000	0.209931	1.50	4.546	OK	185.2	61.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.25	0.254	OK
		64	Bz-79	Bz-78	51.80	28.88	28.50	7.28	0.209931	0.444952	1.50	4.546	OK	185.2	62.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.39	0.254	OK

Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSION  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP N° 256547  
 EPS GRAU S.A.

GERENTE DE INGENIERIA  
 Ing. César Quintanilla  
 Cachá (e)  
 CIP 127631  
 EPS GRAU S.A.

Y EV. EXP. TEC. Y EST. DEF. G.I.  
 Ing. Pedro P. Ramos Ramos  
 Jefe (e)  
 CIP 225027  
 EPS GRAU S.A.



# CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

OBS: Segun el RNE se debe corroborar con la metodologia de Tension Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos coprespondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	34.07	L/S
LONGITUD TOTAL :	7508.21	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0045	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

## 3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑOS

### 3.1. Dimensionamiento Hidráulico

En todos los tramos de la red deben ser calculados los caudales inicial y final (Q<sub>i</sub> y Q<sub>f</sub>). 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 (τ<sub>t</sub>) con un valor mínimo τ<sub>t</sub> = 1,0 Pa, calculada para el caudal inicial (Q<sub>i</sub>), valor correspondiente para un coeficiente de Manning n = 0,013. La pendiente mínima que satisfice esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

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

Donde:

S<sub>min</sub> = Pendiente mínima (m/m)  
Q<sub>i</sub> = Caudal inicial (L/s)

VELOCIDAD MINIMA:	0.50	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSION TRACTIVA MINIMA:	1Pa=	0.100 kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.009	

Ing. Jair Jurihno Calderon Ipanaque  
PROYECTISTA  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN  
GERENCIA DE INGENIERIA  
CIP N° 256547  
EPS GRAU S.A.

Ing. César Quintanilla Cacha (e)  
CIP 127631  
EPS GRAU S.A.

											TENSION TRACTIVA 1							TENSION TRACTIVA 2					
ETAPAS	Nº DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIAL L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO	DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD CRITICA	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACION DE TENSION TRACTIVA	
			BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO																
SEGUNDA		65	Bz-80	Bz-81	44.63	29.15	28.52	14.21	0.000000	0.202490	1.50	4.546	OK	185.2	63.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.94	0.254	OK	
	CA. ASUNCION	66	Bz-82	Bz-83	45.99	30.02	29.79	4.91	0.000000	0.208661	1.50	4.546	OK	185.2	64.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.14	0.254	OK	
		67	Bz-83	Bz-84	50.35	29.79	29.56	4.61	0.208661	0.437103	1.50	4.546	OK	185.2	65.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.10	0.254	OK	
		68	Bz-84	Bz-85	76.73	29.56	29.19	4.87	0.437103	0.785234	1.50	4.546	OK	185.2	66.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK	
		69	Bz-85	Bz-86	47.32	29.19	28.93	5.47	1.011090	1.225785	1.50	4.546	OK	185.2	67.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.20	0.254	OK	
		70	Bz-86	Bz-87	50.22	28.93	28.32	12.13	1.225785	1.453638	1.50	4.546	OK	185.2	68.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.79	0.254	OK	
		71	Bz-97	Bz-96	46.94	27.79	27.56	5.05	1.957663	2.170634	1.96	4.011	OK	185.2	69.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.15	0.224	OK	
	CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	72	Bz-96	Bz-95	48.88	27.56	27.25	6.24	2.170634	2.392407	2.17	3.821	OK	185.2	70.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.28	0.213	OK	
		73	Bz-95	Bz-94	53.40	27.25	26.94	5.88	2.655604	2.897884	2.66	3.475	OK	185.2	71.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.25	0.194	OK	
		74	Bz-94	Bz-93	43.73	26.94	26.77	3.73	12.656936	12.855342	12.66	1.668	OK	231.2	72.75	0.034	0.484	0.070	4.96	1.15	0.116	OK	
		75	Bz-93	Bz-92	44.97	26.77	26.66	2.65	12.855342	13.059375	12.86	1.656	OK	231.2	73.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.97	0.116	OK	
		76	Bz-92	Bz-91	13.48	26.66	26.58	5.86	16.059375	16.120535	16.06	1.492	OK	291	74.75	0.054	0.609	0.088	5.57	1.68	0.131	OK	
	CA. CALLAO	77	Bz-91	Bz-90	45.58	25.34	25.21	2.74	16.120535	16.327336	16.12	1.489	OK	291	75.75	0.054	0.609	0.088	5.57	1.15	0.131	OK	
		78	Bz-90	Bz-89	69.43	25.21	25.04	2.45	16.327336	16.642346	16.33	1.480	OK	291	76.75	0.054	0.609	0.088	5.57	1.09	0.130	OK	
		79	Bz-89	Bz-88	70.03	25.04	24.89	2.16	16.642346	16.960078	16.64	1.467	OK	291	77.75	0.054	0.609	0.088	5.57	1.02	0.129	OK	
	CAMINO ANTIGUO HACIA LA LEGUA	80	Bz-97	Bz-98	56.05	27.79	27.49	5.44	0.000000	0.254304	1.50	4.546	OK	185.2	78.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.20	0.254	OK	
		81	Bz-98	Bz-99	50.85	27.49	27.10	7.57	0.504388	0.735099	1.50	4.546	OK	185.2	79.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.41	0.254	OK	
		82	Bz-99	Bz-100	69.98	27.10	26.58	7.42	0.735099	1.052605	1.50	4.546	OK	185.2	80.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.40	0.254	OK	
	AV. DON BOSCO	83	Bz-29	Bz-102	49.81	30.81	30.71	2.01	0.000000	0.225992	1.50	4.546	MAL	185.2	81.75	0.022	0.388	0.056	4.44	0.73	0.254	OK	
		84	Bz-102	Bz-103	62.38	30.71	30.17	8.66	0.225992	0.509016	1.50	4.546	OK	185.2	82.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.51	0.254	OK	
		85	Bz-103	Bz-60	65.97	30.17	29.22	14.40	0.509016	0.808328	1.50	4.546	OK	185.2	83.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.95	0.254	OK	
		86	Bz-60	Bz-73	52.02	29.22	28.99	4.42	0.808328	1.044347	1.50	4.546	MAL	185.2	84.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.08	0.254	OK	
		87	Bz-82	Bz-73	50.86	29.59	29.26	6.49	0.000000	0.230756	1.50	4.546	OK	185.2	85.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.31	0.254	OK	
		88	Bz-82	Bz-88	51.41	29.59	29.25	6.61	0.000000	0.233252	1.50	4.546	OK	185.2	86.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.32	0.254	OK	
		89	Bz-29	Bz-18	52.48	30.81	30.66	2.86	0.000000	0.238106	1.50	4.546	MAL	185.2	87.75	0.022	0.388	0.056	4.44	0.87	0.254	OK	
		90	Bz-18	Bz-101	62.31	30.66	30.19	7.54	0.238106	0.520812	1.50	4.546	OK	185.2	88.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.41	0.254	OK	
		91	Bz-101	Bz-1	59.08	30.19	29.18	17.13	0.520812	0.788864	1.50	4.546	OK	185.2	89.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.13	0.254	OK	
		92	Bz-19	Bz-9	70.37	30.16	29.18	13.88	0.000000	0.319275	1.50	4.546	OK	185.2	90.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.91	0.254	OK	
	CA. LAS MALVINAS	93	Bz-9	Bz-2	53.34	29.18	28.92	4.84	0.319275	0.561283	1.50	4.546	OK	185.2	91.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK	
		94	Bz-40	Bz-104	57.42	30.78	29.80	17.07	0.125042	0.385562	1.50	4.546	OK	185.2	92.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.12	0.254	OK	
	CA. LA HABANA	95	Bz-104	Bz-61	69.28	29.80	29.48	4.63	0.385562	0.699891	1.50	4.546	OK	185.2	93.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.11	0.254	OK	
		96	Bz-41	Bz-105	58.22	30.61	29.64	16.68	0.000000	0.264149	1.50	4.546	OK	185.2	94.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.10	0.254	OK	
		97	Bz-105	Bz-62	66.50	29.64	29.30	5.08	0.264149	0.565866	1.50	4.546	OK	185.2	95.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.16	0.254	OK	
	CA. SAN JUAN	98	Bz-42	Bz-106	65.58	30.15	29.83	4.83	0.898253	1.195795	1.50	4.546	OK	185.2	96.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK	

Ing. Pedro P. Ramos Ramos Jefe (e) CIP 225027 EPS GRAU S.A.



# CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

OBS: Segun el RNE se debe corroborar con la metodologia de Tension Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos coprespondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	34.07	L/S
LONGITUD TOTAL :	7508.21	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0045	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

## 3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑOS

### 3.1. 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:

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

Donde:

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

VELOCIDAD MINIMA:	0.50	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSION TRACTIVA MINIMA:	1Pa=	0.100 kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.009	

Ing. Jair Juninho Calderon Ipanaque

PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSION  
 GERENCIA DE INGENIERIA  
 CIP N° 256547  
 EPS GRAU S.A.

GERENTE DE INGENIERIA  
 Ing. César Quintanilla  
 Cachá (e)  
 CIP 127631  
 EPS GRAU S.A.

ETAPAS	N° DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIAL L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	TENSION TRACTIVA 1			DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	TENSION TRACTIVA 2			
			BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO				Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO						VELOCIDAD CRITICA	VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACION DE TENSION TRACTIVA
ETAPA	CA. GALAPOS	99	Bz-106	Bz-63	59.16	29.83	29.28	9.33	1.195795	1.464209	1.50	4.546	OK	185.2	97.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.57	0.254	OK
		100	Bz-48	Bz-43	71.85	31.20	30.41	10.93	0.000000	0.325990	1.50	4.546	OK	185.2	98.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.70	0.254	OK
		101	Bz-48	Bz-64	53.74	31.20	29.12	38.63	0.138608	0.382431	1.50	4.546	OK	185.2	99.75	0.022	0.388	0.056	4.44	3.19	0.254	OK
		102	Bz-64	Bz-76	52.77	29.12	28.80	6.16	4.833179	5.072602	4.83	2.623	OK	185.2	100.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.27	0.147	OK
	CA. S/N	103	Bz-91	Bz-85	49.78	29.78	29.19	11.85	0.000000	0.225856	1.50	4.546	OK	185.2	101.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.77	0.254	OK
		104	Bz-49	Bz-44	72.33	31.71	30.78	12.94	0.000000	0.328168	1.50	4.546	OK	185.2	102.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.85	0.254	OK
	CA. BOGOTA	105	Bz-44	Bz-32	50.43	30.78	30.21	11.18	0.328168	0.556973	1.50	4.546	OK	185.2	103.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.72	0.254	OK
		106	Bz-32	Bz-21	50.75	30.21	29.29	18.21	1.329821	1.560078	1.50	4.546	OK	185.2	104.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.19	0.254	OK
		107	Bz-21	Bz-11	67.14	29.04	28.57	6.97	2.297945	2.602565	2.30	3.720	OK	185.2	105.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.36	0.208	OK
	CA. CARACAS	108	Bz-50	Bz-107	64.41	30.91	30.47	6.89	0.000000	0.292234	1.50	4.546	OK	185.2	106.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.35	0.254	OK
		109	Bz-107	Bz-33	58.65	30.47	30.11	6.02	0.292234	0.558334	1.50	4.546	OK	185.2	107.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.26	0.254	OK
		110	Bz-33	Bz-22	60.30	30.11	29.77	5.74	0.558334	0.831921	1.50	4.546	OK	185.2	108.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.23	0.254	OK
		111	Bz-22	Bz-12	58.84	29.77	28.36	23.88	0.831921	1.098883	1.50	4.546	OK	185.2	109.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.51	0.254	OK
		112	Bz-12	Bz-4	64.41	28.16	27.90	4.05	4.582324	4.874558	4.58	2.689	OK	185.2	110.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.03	0.150	OK
		113	Bz-50	Bz-66	54.20	30.91	29.99	16.96	0.000000	0.245910	1.50	4.546	OK	185.2	111.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.11	0.254	OK
		114	Bz-78	Bz-87	52.27	27.50	27.32	3.50	7.971938	8.209091	7.97	2.073	OK	185.2	113.75	0.022	0.388	0.056	4.44	0.96	0.116	OK
		115	Bz-87	Bz-94	21.23	27.32	27.24	3.82	9.662729	9.759051	9.66	1.894	OK	185.2	114.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.00	0.106	OK
	CA. SANTIAGO DE CHILE	116	Bz-52	Bz-108	65.61	30.78	29.77	15.44	0.000000	0.297678	1.50	4.546	OK	185.2	115.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.02	0.254	OK
		117	Bz-108	Bz-35	56.87	29.77	29.08	12.13	0.297678	0.555703	1.50	4.546	OK	185.2	116.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.79	0.254	OK
		118	Bz-35	Bz-24	60.71	29.08	28.78	4.81	0.952925	1.228371	1.50	4.546	OK	185.2	117.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.13	0.254	OK
	CA. S/N	119	Bz-24	BZ-14	58.73	28.78	28.38	6.91	1.617881	1.884344	1.62	4.387	OK	185.2	118.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.35	0.245	OK
		120	Bz-79	Bz-95	58.01	29.28	28.05	21.15	0.000000	0.263197	1.50	4.546	OK	185.2	119.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.36	0.254	OK
	CA. LAS AMERICAS	121	Bz-53	Bz-111	66.67	30.21	29.91	4.57	0.000000	0.302488	1.50	4.546	OK	185.2	120.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.10	0.254	OK
		122	Bz-111	Bz-110	56.44	29.91	29.05	15.26	0.302488	0.558561	1.50	4.546	OK	185.2	121.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.01	0.254	OK
		123	Bz-110	Bz-109	64.70	29.05	28.58	7.25	0.558561	0.852111	1.50	4.546	OK	185.2	122.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.38	0.254	OK
		124	Bz-109	Bz-15	54.79	28.58	28.18	7.23	0.852111	1.100698	1.50	4.546	OK	185.2	123.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.38	0.254	OK
		125	Bz-15	Bz-6	52.65	27.98	27.66	6.12	6.132284	6.371162	6.13	2.345	OK	185.2	124.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.27	0.131	OK
		126	Bz-53	Bz-68	53.31	30.21	29.61	11.39	1.185360	1.427232	1.50	4.546	OK	185.2	125.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.73	0.254	OK
		127	Bz-68	Bz-81	46.27	29.61	28.52	23.51	1.427232	1.637163	1.50	4.546	OK	185.2	126.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.49	0.254	OK
		128	Bz-81	Bz-97	26.01	28.52	27.79	27.87	1.839653	1.957663	1.84	4.130	OK	185.2	127.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.71	0.231	OK
TF	CA. SAN SALVADOR	129	Bz-57	Bz-54	14.74	30.91	30.67	16.55	0.000000	0.066877	1.50	4.546	OK	185.2	128.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.09	0.254	OK
		130	Bz-57	Bz-45	52.35	30.91	30.27	12.23	0.000000	0.237517	1.50	4.546	OK	185.2	129.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.80	0.254	OK
		131	Bz-45	Bz-36	55.13	30.02	29.47	9.90	0.237517	0.487646	1.50	4.546	OK	185.2	130.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.62	0.254	OK
		132	Bz-36	Bz-27	51.92	29.47	28.62	16.49	0.866539	1.102104	1.50	4.546	OK	185.2	131.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.09	0.254	OK

Ing. Pedro P. Ramos Ramos  
 Jefe (e)  
 CIP 225027  
 EPS GRAU S.A.

# CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

OBS: Segun el RNE se debe corroborar con la metodologia de Tension Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos copresdondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	34.07	L/S
LONGITUD TOTAL :	7508.21	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0045	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

## 3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑOS

### 3.1. 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:

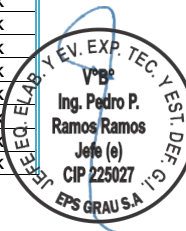
$$S_{\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

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

VELOCIDAD MINIMA:	0.50	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSION TRACTIVA MINIMA:	1Pa=	0.100 kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.009	

											TENSION TRACTIVA 1														TENSION TRACTIVA 2			
ETAPAS	N° DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIAL L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO	DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD CRITCA	VELOCIDAD	TENSIÓN TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACIÓN DE TENSÓN TRACTIVA						
			BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO																					
PERCEPETA	CA. SANTO DOMINGO	133	Bz-27	Bz-25	12.63	28.62	28.56	4.91	1.464028	1.521331	1.50	4.546	OK	185.2	132.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.14	0.254	OK						
		134	Bz-25	Bz-16	54.07	28.56	28.27	5.34	1.878083	2.123403	1.88	4.090	OK	185.2	133.75	0.022	0.388	0.056	4.44	1.19	0.229	OK						
		CA. S/N	135	Bz-69	Bz-98	55.12	28.50	27.49	18.41	0.000000	0.250084	1.50	4.546	OK	185.2	134.75	0.022	0.388	0.056	4.44	2.20	0.254	OK					
		136	Bz-8	Bz-17	56.07	27.07	26.82	4.58	14.703480	14.957875	14.70	1.555	OK	231.2	135.75	0.034	0.484	0.070	4.96	1.27	0.108	OK						
		137	Bz-17	Bz-26	51.01	26.82	26.72	1.88	14.957875	15.189312	14.96	1.542	OK	231.2	136.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.82	0.108	OK						
		138	Bz-26	Bz-28	13.46	26.72	26.68	2.67	15.189312	15.250381	15.19	1.531	OK	231.2	137.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.97	0.107	OK						
		139	Bz-28	Bz-38	52.03	26.68	26.57	2.23	15.250381	15.486446	15.25	1.528	OK	231.2	138.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.89	0.107	OK						
		140	Bz-38	Bz-47	54.84	26.57	26.44	2.24	15.486446	15.735260	15.49	1.517	OK	231.2	139.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.89	0.106	OK						
		141	Bz-47	Bz-59	57.94	26.44	26.32	2.12	16.151175	16.414054	16.15	1.488	OK	231.2	140.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.87	0.104	OK						
		142	Bz-59	Bz-56	12.28	26.32	26.29	2.52	16.882826	16.938541	16.88	1.457	OK	231.2	141.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.95	0.102	OK						
		143	Bz-56	Bz-112	7.21	26.29	26.24	6.66	17.420561	17.453274	17.42	1.436	OK	231.2	142.75	0.034	0.484	0.070	4.96	1.54	0.100	OK						
		144	Bz-112	Bz-72	48.86	26.24	26.14	2.09	17.453274	17.674956	17.45	1.434	OK	231.2	143.75	0.034	0.484	0.070	4.96	0.86	0.100	OK						
		145	Bz-72	Bz-100	11.70	26.14	26.08	4.79	18.460054	18.513138	18.46	1.397	OK	291	144.75	0.054	0.609	0.088	5.57	1.52	0.123	OK						



Ing. Jair Junthino Calderon Ipanaque  
 PROYECTISTA  
 DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN  
 GERENCIA DE INGENIERÍA  
 CIP. N° 256547  
 EPS GRAU S.A.