

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**ESTRUCTURAS DE DRENAJE SUSTENTABLE PARA
ELABORAR PROYECTOS DE DRENAJE PLUVIAL
URBANO - APLICADO AL BARRIO DE SUMBE -
ANGOLA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS MIGUEL MORALES CABELLO

Lima- Perú

2014

DEDICATORIA

Dedico este informe de suficiencia a Dios, que siempre acompaña mi camino. A mis abuelos; a mis padres, Miguel y Rosa; a mi hermano, Cristian y a mi novia Gisela; por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos.

EPIGRAFE

“La ingeniería no debe tratar de luchar contra la naturaleza al contrario debe buscar la convivencia con ella”

INDICE

RESUMEN	IV
LISTA DE CUADROS	VI
LISTA DE FOTOGRAFIAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	15
1.1 ESTADO DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	16
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo principal	16
1.3.2 Objetivos secundarios	16
1.4 LIMITACIONES DEL INFORME	17
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	18
2.1 DRENAJE URBANO	18
2.2 DRENAJE URBANO CONVENCIONAL	18
2.2.1 Medidas estructurales	18
2.3 DRENAJE URBANO SUSTENTABLE	20
2.3.1 Medidas estructurales	21
CAPÍTULO III: CRITERIOS DE DISEÑO PARA PROYECTOS DE DRENAJE PLUVIAL URBANO	25
3.1 REGLAMENTACION PERUANA	25
3.2 REGLAMENTACION DE PORTO ALEGRE	26
3.2.1 Evaluación preliminar de la zona de aplicación	28
3.2.2 Parámetros y Dimensionamiento hidráulico de una estructura de infiltración	30
3.3 ANALISIS COMPARATIVO DE NORMAS	40

3.4	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO PARA REDES COLECTORAS DE DRENAJE PLUVIAL	41
3.4.1	Análisis hidrológico	41
3.4.2	Planeamiento y dimensionamiento hidráulico	43
	CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO DE SUMBE - ANGOLA	49
4.1	ZONA DE APLICACIÓN	49
4.1.1	Descripción general	49
4.1.2	Análisis Situacional	50
4.1.3	Información preliminar	51
4.2	DISEÑO SOLO CON REDES COLECTORAS	58
4.2.1	Planeamiento	58
4.2.2	Diseño del proyecto	59
4.1.3	Análisis de costos	63
4.3	DISEÑO CON EL SISTEMA MIXTO	65
4.3.1	Planeamiento	65
4.3.2	Diseño del proyecto	67
4.3.3	Análisis de costos	74
4.4	ANALISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS	76
4.3.1	Comparativo de resultados hidráulicos	76
4.3.2	Comparativo de costos de implementación	76
	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1	CONCLUSIONES	77
5.2	RECOMENDACIONES	78
	BIBLIOGRAFIA	79
	ANEXO I – DATOS BASICOS Y PRECIOS UNITARIOS	
	ANEXO 1.1 – CERTIFICADO DE VISITA A LA ZONA DE ESTUDIO	
	ANEXO 1.2 – INFORMACION PLUVIOMETRICA	
	ANEXO 1.3 – ESTUDIO DE SUELOS	
	ANEXO 1.4 – PRECIOS UNITARIOS	

ANEXO 1.5 – PLANOS PRELIMINARES

**ANEXO II – DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO DE SUMBE SOLO CON
REDES COLECTORAS**

ANEXO 2.1 – DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS CON EL
STORMCAD V8i

ANEXO 2.2 – METRADO Y PRESUPUESTO

ANEXO 2.3 – PLANOS DE DISEÑO

**ANEXO III – DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO DE SUMBE CON EL
SISTEMA MIXTO**

ANEXO 3.1 – DISEÑO DE LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION Y
GEOTEXTIL

ANEXO 3.2 – DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS CON EL
STORMCAD V8i

ANEXO 3.3 – METRADO Y PRESUPUESTO

ANEXO 3.4 – PLANOS DE DISEÑO

RESUMEN

El presente informe de suficiencia trata sobre el uso de estructuras de drenaje sustentable para elaborar proyectos de drenaje pluvial urbano, el drenaje sustentable engloba a las estructuras que busquen incrementar la infiltración del agua pluvial al sub-suelo reduciendo el escurrimiento en las calles y reduciendo la necesidad de medidas estructurales de drenaje convencional

Se investiga el drenaje convencional y el drenaje sustentable, indicando las estructuras que involucran cada una de ellas, sus características, ventajas y desventajas de la aplicación de cada una de ellas.

Se analizan y comparan las normas actuales. Se realiza el análisis de la norma peruana donde se describe que los proyectos de drenaje urbano deben tratar de infiltrar las aguas pluviales al sub-suelo (drenaje sustentable) y en caso esto no sea posible se deben utilizar redes colectoras para trasladar en agua pluvial hasta un cuerpo receptor, observándose que tratan el drenaje sustentable de manera genérica sin presentar medidas estructurales que logren el objetivo de la infiltración del agua pluvial al sub-suelo, por lo cual se analiza la reglamentación de Porto Alegre donde si nos presenta medidas estructurales que nos permiten incrementar la infiltración del agua pluvial, criterios para su dimensionamiento hidráulico, encontrándose además que la principal limitación para la aplicación de las estructuras de infiltración son las características del suelo y el nivel freático de la zona.

Finalmente se diseñan y comparan, para poder comprobar que el uso de estructuras de drenaje sustentable permiten reducir el costo de un proyecto de drenaje pluvial urbano, se realizaron dos diseños de drenaje pluvial urbano para una misma zona, el primero utilizando únicamente redes colectoras (drenaje convencional) y un segundo diseño utilizando un sistema mixto usando trincheras de infiltración (drenaje sustentable) y redes colectoras (drenaje convencional), La zona de aplicación es el barrio de Sumbe (Angola - África), la zona fue elegida dado que contamos con la información topográfica, pluviométrica, estudio de suelos, redes de agua, alcantarillado sanitario y demás interferencias, que nos permiten realizar un diseño más exacto. Luego de realizado los diseños se obtuvo

que el sistema mixto tiene un menor costo de implementación y un mejor comportamiento hidráulico, siendo importante una mayor divulgación de estos criterios de avanzada en nuestro medio.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°2.1:	Ventajas y desventajas – Trincheras de infiltración	21
Cuadro N°2.2:	Ventajas y desventajas – Mantas de infiltración	22
Cuadro N°2.3:	Ventajas y desventajas –Cunetas de infiltración	22
Cuadro N°2.4:	Ventajas y desventajas – Pavimento Permeable	23
Cuadro N°3.1:	Reducción del área impermeable con estructuras de control en la fuente	27
Cuadro N°3.2:	Verificación de aplicabilidad para estructuras de infiltración	29
Cuadro N°3.3:	Conductividad hidráulica saturada (Urbonas y Stahre, 1993)	30
Cuadro N°3.4:	Factores de seguridad para el coeficiente de infiltración (CIRIA, 1996)	31
Cuadro N°3.5:	Porosidad efectiva para materiales típicos (Urbonas y Stahre, 1993)	31
Cuadro N°3.6:	Geotextiles – requerimientos de supervivencia	39
Cuadro N°3.7:	Geotextiles para subdrenaje - requerimientos	39
Cuadro N°3.8:	Coefficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas	42
Cuadro N°3.9:	Valores de C por tipo de ocupación (Adaptado: ASCE 1969)	42
Cuadro N°3.10:	Coefficientes de rugosidad de Manning para cunetas	45
Cuadro N°3.11:	Factores de reducción (Araujo et al, 2000)	46
Cuadro N°3.12:	Factor de reducción para sumideros (Araujo et al, 2000)	47
Cuadro N°3.13:	Diámetros mínimos de tuberías en colectores de agua de lluvia	48
Cuadro N°3.14:	Coefficientes de rugosidad de Manning para tuberías	48
Cuadro N°4.1:	Estación pluviométrica del Puesto de Luanda	51
Cuadro N°4.2:	Serie Histórica de precipitaciones Anuales Máximas en 24 Horas (mm/h)	52
Cuadro N°4.3:	Resultados de análisis de frecuencias máximas	53
Cuadro N°4.4:	Intensidad – duración - frecuencia	54

Cuadro N°4.5:	Anchos de calzada y bermas del barrio de Sumbe	57
Cuadro N°4.6:	Dimensionamiento del sumidero típico tipo I	61
Cuadro N°4.7:	Resultados de la red colectora	63
Cuadro N°4.8:	Parámetros para el diseño de las trincheras de infiltración	68
Cuadro N°4.9:	Resultados de la red colectora	74
Cuadro N°4.10:	Comparativo de redes colectoras	76
Cuadro N°4.11:	Comparación de costos	76

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N°1.1:	Calle inundada en Arequipa por las altas precipitación ocurridas en agosto del 2012	15
Fotografía N°2.1:	Construcción de una Cuneta de concreto – Lobito - Angola	19
Fotografía N°2.2:	(Derecha) Sumidero de solera (Izquierda) Sumidero de Fondo. Ambos ubicados en Lobito - Angola	19
Fotografía N°2.3:	(Derecha) Colocación de tuberías colectoras de drenaje pluvial (Izquierda) Buzón de registro en vía	20
Fotografía N°2.4:	(Derecha) Construcción de una trinchera de infiltración (Izquierda) Trincheras de infiltración en borde de vías	21
Fotografía N°2.5:	(Derecha) Manto de infiltración al borde de vía (Izquierda) Características de un manto de infiltración	22
Fotografía N°2.6:	(Derecha) Cuneta de infiltración al borde de vía (Izquierda) Proceso de filtrado de un cuneta de infiltración	23
Fotografía N°2.7:	(Derecha) Bloques huecos en un estacionamiento (Izquierda) Pavimento poroso en un estacionamiento	24
Fotografía N°4.1:	(Derecha) Mapa de ubicación de Angola (Izquierda) Mapa de ubicación de la Ciudad de Sumbe	49
Fotografía N°4.2:	Calle de los Aliados – barrio de Sumbe	50
Fotografía N°4.3:	Vistas de la Calicata PI-07 en el barrio de Sumbe	55

LISTA DE FIGURAS

Figura N°3.1:	Drenaje en edificaciones según la norma OS.060 del RNE	25
Figura N°3.2:	Características principales del diseño del drenaje pluvial en la fuente según el reglamento de Porto Alegre	26
Figura N°3.3:	Restricciones para la aplicación de una estructura de infiltración	28
Figura N°3.4:	Grafica de la curva envolvente	32
Figura N°3.5:	(Arriba) Metodología de dimensionamiento de una trinchera de infiltración por el método de la curva envolvente (Abajo) Grafica de la curva envolvente del diseño de la trinchera de infiltración	35
Figura N°3.6:	Comparación entre la norma peruana y el reglamento de Porto Alegre referida al drenaje sustentable	40
Figura N°3.7:	Sección transversal de vía	44
Figura N°4.1:	Ubicación geográfica del barrio de Sumbe	50
Figura N°4.2:	Ubicación de la estación hidrometereologica del puesto de Luanda	51
Figura N°4.3:	Histograma de precipitaciones máximas en 24 h.	52
Figura N°4.4:	Curva de intensidad – duración – frecuencia de la estación de Luanda	54
Figura N°4.5:	Perfil estratigráfico PI-07 en el barrio de Sumbe	55
Figura N°4.6:	Plano de curvas de nivel de la topografía del barrio de Sumbe	56
Figura N°4.7:	Plano de anchos de calzada y berma del barrio de Sumbe	55
Figura N°4.8:	Sección típica de una vía secundaria del barrio de Sumbe	57
Figura N°4.9:	Sección típica de una avenida del barrio de Sumbe	57
Figura N°4.10:	Sección típica del sistema de captación y entrega al colector principal	58
Figura N°4.11:	Delimitación de las zonas de intervención	58
Figura N°4.12:	Espaciamiento entre sumideros y dimensionamiento del sumidero típico.	60
Figura N°4.13:	Delimitación de las áreas de contribución según su coeficiente de escorrentía en el STORMCAD V8i	61

Figura N°4.14:	En la izquierda se presenta la planta y en la derecha el perfil del sumidero típico utilizado en el barrio de Sumbe	62
Figura N°4.15:	Perfil de descarga de la red colectora - zona A	62
Figura N°4.16:	Perfil de descarga de la red colectora - zona B	63
Figura N°4.17:	Presupuesto del drenaje pluvial usando solo redes colectoras	64
Figura N°4.18:	Clasificación de los suelos del barrio de Sumbe según el sistema SUCS	65
Figura N°4.19:	Sección típica de la trinchera de infiltración para un estrato de suelo tipo SM con espesor mayor a 1.50 m.	66
Figura N°4.20:	Distribución de los tipos de sistemas de drenaje pluvial	67
Figura N°4.21:	Dimensiones de la trinchera de infiltración típica	68
Figura N°4.22:	Dimensionamiento de la trinchera 01 – método de la curva envolvente	69
Figura N°4.23:	Dimensionamiento de la trinchera 02 – método de la curva envolvente	70
Figura N°4.24:	Área tributaria Vs Longitud de Trinchera	70
Figura N°4.25:	Vista en planta de la trinchera de infiltración típica	71
Figura N°4.26:	Materiales componentes de la trinchera de infiltración	72
Figura N°4.27:	Delimitación de las áreas de contribución en el STORMCAD V8i	73
Figura N°4.28:	Perfil de descarga de la red colectora - zona A	73
Figura N°4.29:	Perfil de descarga de la red colectora - zona B	74
Figura N°4.30:	Presupuesto del drenaje pluvial con sistema mixto	75

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

- A : Área de la cuenca de aporte (ha).
- A_{perc} : Área de infiltración o percolación (m^2).
- b : Ancho de la estructura (m).
- C : Coeficiente de escorrentía.
- D_{10} : Diámetro del tamiz por el que pasa el 10% del material del suelo.
- D_{85} : Tamaño de partículas Cuando al tamizar un suelo pasa el 85% de éste.
- h : Altura de la estructura (m).
- I : Intensidad de la lluvia de diseño (mm/h).
- I_T : La intensidad de la precipitación de T años de retorno (mm/h).
- K : Conductividad hidráulica (cm/s).
- K_s : Permeabilidad del suelo.
- K_g : Permeabilidad del geotextil.
- k : Conductividad hidráulica saturada (m/s).
- L : Longitud de la estructura (m).
- n : Coeficiente de rugosidad de Manning (m.).
- P : Perímetro mojado (m.).
- P_d : Precipitación total para la duración d. (mm.).
- P_{24h} : Precipitación máxima de 24 horas para un periodo de retorno (mm.).
- Q : Caudal (m^3/s).
- S : Pendiente longitudinal (m/m.).
- TAA : Tamaño de abertura, dato suministrado por el fabricante. Corresponde a la
abertura de los espacios libres (mm.).
- t_o : Tiempo de concentración inicial (10 minutos).
- t_f : Tiempo de concentración del área que se drena hasta ese punto.
- t : duración de la precipitación (h).
- T : Ancho superficial de agua pluvial asumida (m.).
- X : Altura de la cuneta (m.).
- Y : Altura de tirante de agua pluvial asumida (m.).
- V : Volumen de máxima diferencia (m^3).
- V_e : Volumen agua que ingresa a la estructura (m^3).
- V_s : Volumen que infiltra al suelo, de la estructura (m^3).
- V_{dim} : Volumen necesario de almacenamiento (m^3).

- Z_a : Valor recíproco de la pendiente transversal de la cuneta.
- Z_b : Valor recíproco de la pendiente transversal de la vía.
- ϕ : Porosidad del material de relleno.
- φ : Permitividad del geotextil.

INTRODUCCION

Presento a consideración de los miembros del Jurado el informe de suficiencia denominado "ESTRUCTURAS DE DRENAJE SUSTENTABLE PARA ELABORAR PROYECTOS DE DRENAJE PLUVIAL URBANO – APLICADO AL BARRIO DE SUMBE - ANGOLA" a fin de poder obtener el título profesional de Ingeniero Civil que otorga la Universidad Nacional de Ingeniería a nombre de la nación.

El programa seguido consta de cinco capítulos que describo a continuación:

En el capítulo uno, se desarrolla los temas generales, abarcando las estructuras de drenaje convencional que actualmente se utilizan para elaborar los proyectos de drenaje pluvial urbano en el Perú y los diversos problemas que estas estructuras generan, lo cual nos ha permitido justificar el objetivo del presente informe de suficiencia, el cual está enfocada en la investigación de nuevas medidas estructurales, denominadas de drenaje sustentable, para elaborar proyectos de drenaje pluvial urbano, el cual será tratado en los siguientes capítulos

El capítulo dos, desarrolla el marco teórico, describiendo el concepto de drenaje pluvial urbano e indicando los tipos de sistemas de drenaje pluvial urbano que pueden ser usados para elaborar un proyecto de drenaje urbano, se desarrolla primero el denominado drenaje convencional y las medidas estructurales que esta involucra, para posteriormente describir el sistema de drenaje sustentable, las estructuras que engloba e indicando además sus ventajas y desventajas

En el capítulo tres, se realiza el análisis de la reglamentación peruana referida al drenaje sustentable para proyectos de drenaje pluvial urbano. En ella se obtiene que la norma peruana nos habla de manera genérica del drenaje sustentable y no presenta ninguna estructura, Por ende se analiza la reglamento de una ciudad que ya viene usando las estructuras de drenaje sustentable, el reglamento de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Porto Alegre, encontrando que esta presenta estructuras de drenaje sustentable y criterios para su diseño, además de presentar en qué casos serían posibles aplicarse estas medidas estructurales.

El capítulo cuatro, se trata de aplicar las estructuras de drenaje sustentable según el reglamento de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Porto Alegre en un proyecto de drenaje pluvial urbano:

- La zona de aplicación elegida es el barrio de Sumbe ubicada en Angola - África, la cual presenta precipitaciones pluviales elevadas que requieren un proyecto de drenaje pluvial urbano, además de contar con la información topográfica, pluviométrica, estudio de suelos, redes de agua potable, alcantarillado sanitario y haber realizado la visita a la zona de estudio, lo cual nos permitirá realizar un diseño más exacto. Además se debe indicar que el barrio de Sumbe presenta características de tipo de suelo, precipitaciones pluviales, topografía y situación social muy similares a varias ciudades del interior de nuestro país, lo cual nos permite indicar que estas estructuras también pueden ser usadas en el Perú.
- Se realizaron dos diseños del drenaje pluvial urbano para la zona, el primer diseño usando únicamente redes colectoras (drenaje convencional) y el segundo diseño utilizando un sistema mixto donde combinaremos las trincheras de infiltración (drenaje sustentable) y redes colectoras (drenaje convencional), posteriormente se procedió a comparar los costos de implementación de cada uno de los diseños.

En el capítulo cinco, se presenta las conclusiones y recomendaciones, las cuales principalmente muestran que:

- En el comparativo de reglamentos de drenaje pluvial urbano de la norma peruana y de la ciudad de Porto Alegre, se obtuvo que las estructuras de infiltración y su dimensionamiento hidráulico no se encuentran contempladas en nuestra norma peruana pero si en el reglamento de Porto Alegre, por lo cual se sugiere su implementación, como un anexo o un manual complementario.
- La utilización de las estructuras de infiltración pueden agravar los problemas existentes en zonas propensas a licuación de suelos, dado que pueden generar asentamientos de las edificaciones u otro tipo de fenómenos en caso sea implantado en las zonas no recomendadas.

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 ESTADO DEL PROBLEMA

El desarrollo urbano altera el ciclo hidrológico pre-existente en la zona donde se desarrolla la urbanización. En particular, se modifica el proceso de transformación lluvia-escorrentía. Como consecuencia de la actividad urbanizadora se incrementan las áreas impermeables, generándose inundaciones dentro de la ciudad.

Para dar solución al problema de las inundaciones, el criterio que generalmente es utilizado, indica que las aguas pluviales deben ser evacuadas lo más eficaz y rápido posible, para ello las redes colectoras deben captar el total del agua pluvial que precipita en la nueva urbanización, generando diámetros de gran dimensión, además de generar un caudal de descarga mayor al de pre urbanización en el cuerpo receptor.

Cuando el proyecto de drenaje pluvial de la nueva urbanización, entrega a un sistema antiguo, los procesos anteriormente citados suelen dar lugar a un incremento de caudal que no es posible transportar por la red de drenaje existente en la zona urbana antigua, debido al incremento del área impermeable, presentándose nuevamente problemas por inundación en la zona urbana antigua, ver la fotografía N°1.1. Esta situación es frecuente en ciudades situadas junto al litoral y que han sufrido un rápido crecimiento hacia el interior.



Fotografía N°1.1.- Calle inundada en Arequipa por las altas precipitación ocurridas en agosto del 2012

Fuente: www.rpp.com.pe/inundacion_arequipa

1.2 JUSTIFICACION

Los proyectos de drenaje pluvial urbano, no son comúnmente desarrollados en el Perú, algo injustificado observando los altos niveles de precipitación pluvial que ocurren en las ciudades del Perú, ciudades como Arequipa, Huancayo, Cerro de Pasco, son ejemplo de ello, al tener elevadas precipitaciones pluviales pero no cuentan con estructuras de drenaje pluvial en sus zonas urbanizadas, generándose inundaciones en sus calles cada vez que ocurren lluvias en la zona.

Las estructuras de drenaje que indica nuestra norma peruana para dar solución al problema, indica utilizar sumideros y redes colectoras para trasladar el agua pluvial a un cuerpo receptor, siendo ello otra de las limitantes para solucionar el problema, por los altos costos de implementación, al requerirse diámetros que son relativamente más costosos comparadas con un red de alcantarillado sanitario, por ello se ve la necesidad de buscar alternativas estructurales que nos permitan reducir el costo de un proyecto de drenaje pluvial urbano.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo principal

Analizar el reglamento de drenaje pluvial urbano de Porto Alegre – Brasil, referente a las estructuras de drenaje sustentable, las limitaciones para su aplicación y la metodología para el dimensionamiento hidráulico, para posteriormente poder compararlas con nuestra norma peruana y de ser el caso sugerir su implementación.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Análisis comparativo de la norma peruana y reglamento de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Porto Alegre referido a estructuras de sustentable para proyectos de drenaje pluvial urbano.
- Sugerir la implementación de medidas estructurales de infiltración, y los criterios para su dimensionamiento hidráulico, obtenidas del reglamento de

drenaje pluvial urbano de la ciudad de Porto, que puedan ser implementadas a la norma peruana.

- Realizar dos diseños del drenaje pluvial para una misma zona de estudio (Barrio de Sumbe –Angola – África), el primero utilizando únicamente redes colectoras y un segundo diseño con un sistema mixto que utilice redes colectoras y estructuras de infiltración (drenaje sustentable), lo cual nos permita comparar los resultados hidráulicos y los costos de implementación de cada diseño.

1.4 LIMITACIONES DEL INFORME

El presente informe abarcara criterios para el planeamiento y dimensionamiento hidráulico de estructuras de drenaje urbano que sean aplicables a una urbanización ya sea existente o en proceso de urbanización que no superen las 100 ha, esta limitante se debe a que áreas mayores requieren metodologías para el análisis hidrológico y dimensionamiento hidráulico más complejos.

CAPÍTULO II MARCO TEORICO

2.1 DRENAJE URBANO

Se entenderá por sistema de drenaje urbano un conjunto de medidas, estructurales y no estructurales, destinadas a evitar o minimizar, en la medida de lo posible, que las aguas pluviales causen daños a las personas o a las propiedades en las ciudades u obstaculicen el normal desenvolvimiento de la vida urbana. Dentro del término también quedan comprendidas no solamente las originadas en las precipitaciones que caen directamente sobre las áreas urbanizadas que conforman la población, sino también aquellas que precipiten sobre otras áreas, pero escurran a través de la ciudad, bien sea por cauces naturales, conductos artificiales, o simplemente a lo largo de la superficie de sus calles, veredas, etc.

2.2 EL DRENAJE URBANO CONVENCIONAL

El drenaje urbano denominado convencional, se enfoca en plantear únicamente medidas estructurales que busquen la evacuación rápida de las aguas pluviales a un cuerpo receptor, mediante la utilización de sumideros y redes colectoras. Sin embargo este enfoque no actúa sobre el origen del problema, la pérdida de la capacidad de infiltración del suelo, las medidas convencionales si bien son efectivas para mitigar las inundaciones, resultan tener elevados costos de implementación, además se debe tener en consideración que las medidas estructurales convencionales generan mayores caudales en los puntos de descarga, causando en algunos casos que estas estructuras no sean capaces de soportar este caudal adicional.

2.2.1 Medidas estructurales:

Las estructuras que se utilizan para este sistema son los siguientes:

Cunetas: Son estructuras triangulares generalmente de concreto, ubicado al borde de la calzada o las bermas. Captan las aguas de la calzada, edificaciones, parques, entre otras. (Ver fotografía N° 2.1)



Fotografía N°2.1.- Construcción de una Cuneta de concreto – Lobito – Angola

Fuente: Fotografía propia

Sumideros: Los sumideros son estructuras ubicadas generalmente en las veredas o en las bermas, permitiendo captar las aguas provenientes de las cunetas, según sea su tipo se pueden clasificar en (RNE, 2006):

- Sumideros Laterales en Sardinel o Solera: Este ingreso consiste en una abertura vertical del sardinel a través del cual pasa el flujo de las cunetas (Ver fotografía N° 2.2).
- Sumideros de Fondo: Este ingreso consiste en una abertura en la cuneta donde se coloca una rejilla. (Ver fotografía N° 2.2).
- Sumideros Mixtos o Combinados: Estas unidades consisten en un Sumidero Lateral de Sardinel y un Sumidero de Fondo actuando como una unidad.



Fotografía N°2.2.- (Derecha) Sumidero de solera (Izquierda) Sumidero de Fondo. Ambos ubicados en Lobito – Angola

Fuente: Fotografía propia

Colectores: Los colectores de aguas pluviales son un conjunto de tuberías o canales subterráneas necesarias para evacuar la escorrentía superficial producida por las lluvias a un curso de agua. (Ver figura N° 2.3)

Buzones de registros: Los registros son estructuras de limpieza ubicadas en la red de colectores, cumple múltiples funciones en una red colectora, ya que ellas pueden ser ubicadas en cambios de pendiente, unión de varios colectores, cambio de diámetro, etc. (Ver fotografía N° 2.3)



Fotografía N°2.3. - (Derecha) Colocación de tuberías colectoras de drenaje pluvial
(Izquierda) Buzón de registro en vía

Fuente: Fotografía propia

2.3 EL DRENAJE URBANO SUSTENTABLE

El drenaje sustentable busca el control del agua pluvial en la superficie más cercana del lugar donde se inicia el escurrimiento, es decir, tiene un control de escurrimiento en la fuente. La reducción del escurrimiento se lleva a cabo a través de estructuras que promuevan la infiltración.

El resultado es que la zona alterada se sustituye por unas condiciones hidrológicas similares al de pre urbanización, es decir, menos escurrimiento, niveles más bajos de la erosión y la contaminación del agua, pero se debe tener en cuenta las características de la zona, como tipo de suelo, nivel freático y las características propias de la zona, son las principales limitantes para su aplicación.

También es posible la implementación de estas medidas como un sistema mixto con las redes convencionales, lo cual permite que ambas medidas se complementen y sea más factible su implementación.

2.3.1 Medidas Estructurales

Este modelo propone medidas estructurales tales como mantas de infiltración, pavimentos permeables, trincheras de infiltración y cunetas con vegetación a fin de mitigar las inundaciones urbanas y reducir la concentración de contaminantes de agua pluvial en las zonas urbanas. Las medidas estructurales que pueden aplicarse en áreas menores a 100 ha, son las medidas de control llamadas en la fuente.

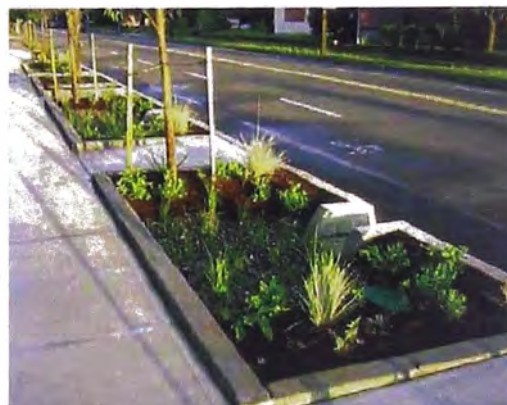
La norma peruana de drenaje urbano no presenta estructuras sustentables para elaborar proyectos de drenaje pluvial urbano. El reglamento de Porto Alegre – Brasil si cuenta con este tipo de estructuras en su normativa las cuales presentamos a continuación:

Las trincheras de infiltración: Son dispositivos de drenaje para almacenar el agua de lluvia durante el tiempo requerido para su infiltración en el suelo. Están formadas con relleno granular cubierto por un filtro geo textil que realiza la función estructural y evita la entrada de las finos y la reducción de la contaminación de las aguas superficiales (ver fotografía N° 2.4).

Cuadro N°2.1 – Ventajas y desventajas –Trincheras de infiltración

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Presenta una gran capacidad de captación.	Requieren un área amplia para su aplicación
Son de fácil aplicación, sin requerir personal calificado para su implementación.	Presenta una mayor dificultad para su mantenimiento.

Fuente: Elaboracion propia



Fotografía N°2.4.- (Derecha) Construcción de una trinchera de infiltración (Izquierda)

Trincheras de infiltración en borde de vía

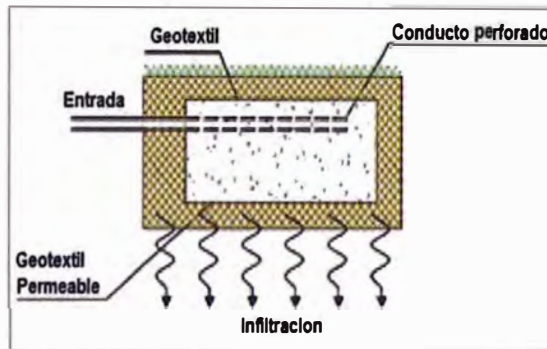
Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

Mantas de infiltración: Las mantas de infiltración son semejantes a las trincheras, con la diferencia que las mantas son cubiertas por el suelo o por otra superficie infiltrante (fotografía N°2.5). Como el sistema es completamente enterrado, la superficie del suelo puede ser usada para otras finalidades

Cuadro N°2.2– Ventajas y desventajas – Mantas de infiltración

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Permiten trasladar el agua capturada a una zona donde exista mayor espacio para su almacenamiento	Requiere características físicas del suelo que permitan una rápida infiltración.
Permite la utilización de la superficie para otros fines.	Son más complejos para realizar las medidas de mantenimiento.

Fuente: Elaboracion propia



Fotografía N°2.5.- (Derecha) Manto de infiltración al borde de vía (Izquierda) Características de un manto de infiltración

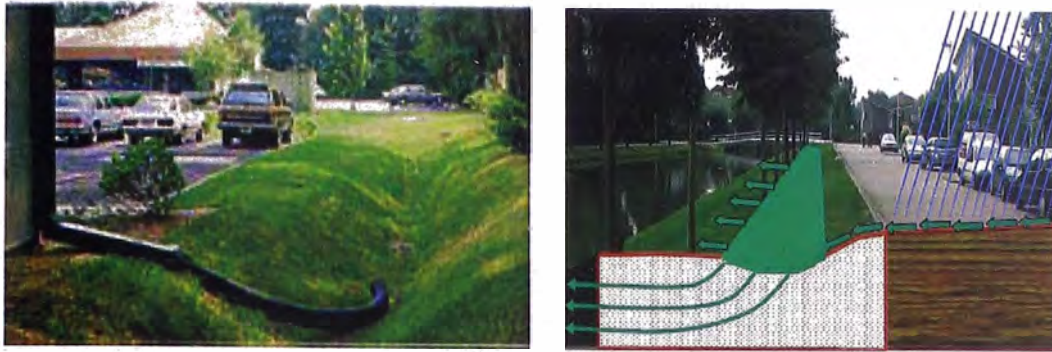
Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

Cunetas de infiltración: Estos son dispositivos de drenaje lateral, muchas veces utilizados paralelos a las calles (fotografía N°2.6). Las cunetas concentran el caudal de las áreas adyacentes y crean condiciones para una infiltración a los largo de su extensión, de forma que ellos también pueden actuar como canales, almacenando y transportando agua para otras estructuras de drenaje.

Cuadro N°2.3– Ventajas y desventajas –cunetas de infiltración

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Tiene un costo bajo de implementación	Requieren un área amplia para su aplicación
Son de fácil aplicación, sin requerir personal calificado para su implementación	Tienen niveles bajos de captación y requiere pendientes longitudinales bajas que permitan la infiltración.

Fuente: Elaboracion propia



Fotografía N°2.6.- (Derecha) Cuneta de infiltración al borde de vía (Izquierda) Proceso de filtrado de un cuneta de infiltración

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

Pavimento Permeable: El pavimento permeable tiene las mismas funciones de pavimento urbano convencional con la diferencia de que tiene la propiedad de reducir el flujo las aguas pluviales de la superficie. En el pavimento permeable, parte ó la totalidad del agua filtrada se absorbe, almacena y se infiltra en el suelo.

Los pavimentos permeables están hechos de un recubrimiento de capa superior permeable para el drenaje, sobre capas sucesivas de material granular. Puede ser concreto poroso recubierto con asfalto o cemento, también existen los bloques de concreto hueco interconectado (Ver fotografía N°2.7).

Cuadro N°2.4– Ventajas y desventajas – Pavimento Permeable

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Disminuyen las puntas de caudal en los sistemas de drenaje y en los cauces receptores.</p> <p>Su puesta en obra es sencilla.</p> <p>Son una solución muy flexible que permite ajustar el coste al uso y al tiempo de vida requeridos.</p>	<p>No es aplicable en zonas de alta intensidad de tráfico pesado</p> <p>Presenta una mayor dificultad para su mantenimiento.</p> <p>Problemas en climas fríos: no deben usarse en zonas con posibilidad de heladas.</p>

Fuente: Elaboracion propia



Fotografía N°2.7. - (Derecha) Bloques huecos en un estacionamiento (Izquierda) Pavimento poroso en un estacionamiento

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

CAPÍTULO III

CRITERIOS DE DISEÑO PARA PROYECTOS DE DRENAJE PLUVIAL URBANO

3.1 REGLAMENTACIÓN PERUANA

El diseño de los proyectos de drenaje pluvial urbano en el Perú, actualmente está contemplado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, norma OS.060, en las siguiente figura N°3.1, presentamos la norma de drenaje en edificaciones donde la norma nos menciona sobre la búsqueda de la infiltración, del agua pluvial que precipita sobre la zona.

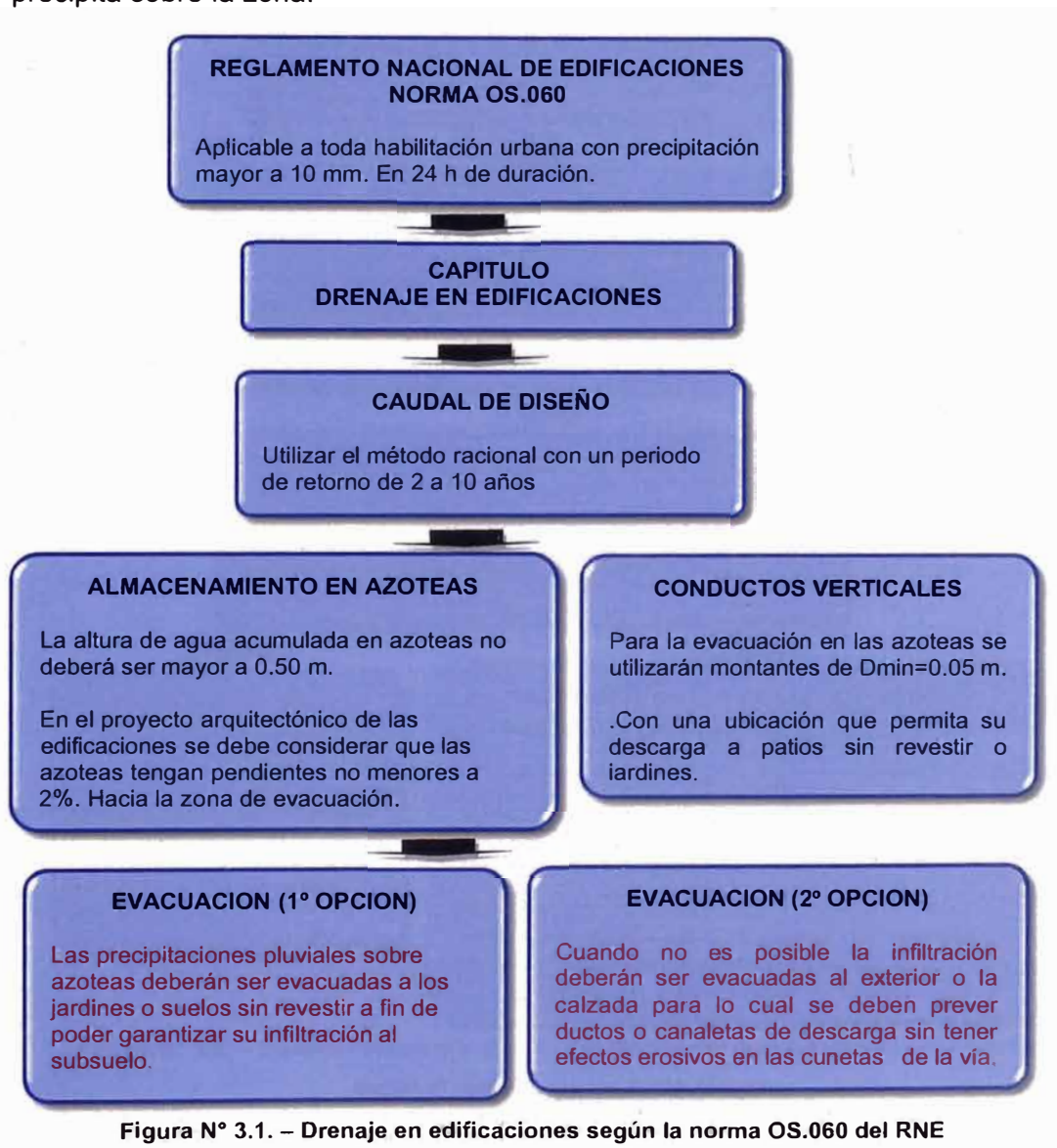


Figura N° 3.1. – Drenaje en edificaciones según la norma OS.060 del RNE

Fuente: Elaboracion propia

3.2 REGLAMENTACION MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

La reglamentación de Porto Alegre dentro de su manual de drenaje pluvial urbano, tiene un capítulo denominado drenaje en la fuente, donde trata sobre las medidas de control sustentable, que nos permiten devolver la capacidad de infiltración en un área urbanizada. Sus principales características se muestran en la figura N° 3.2

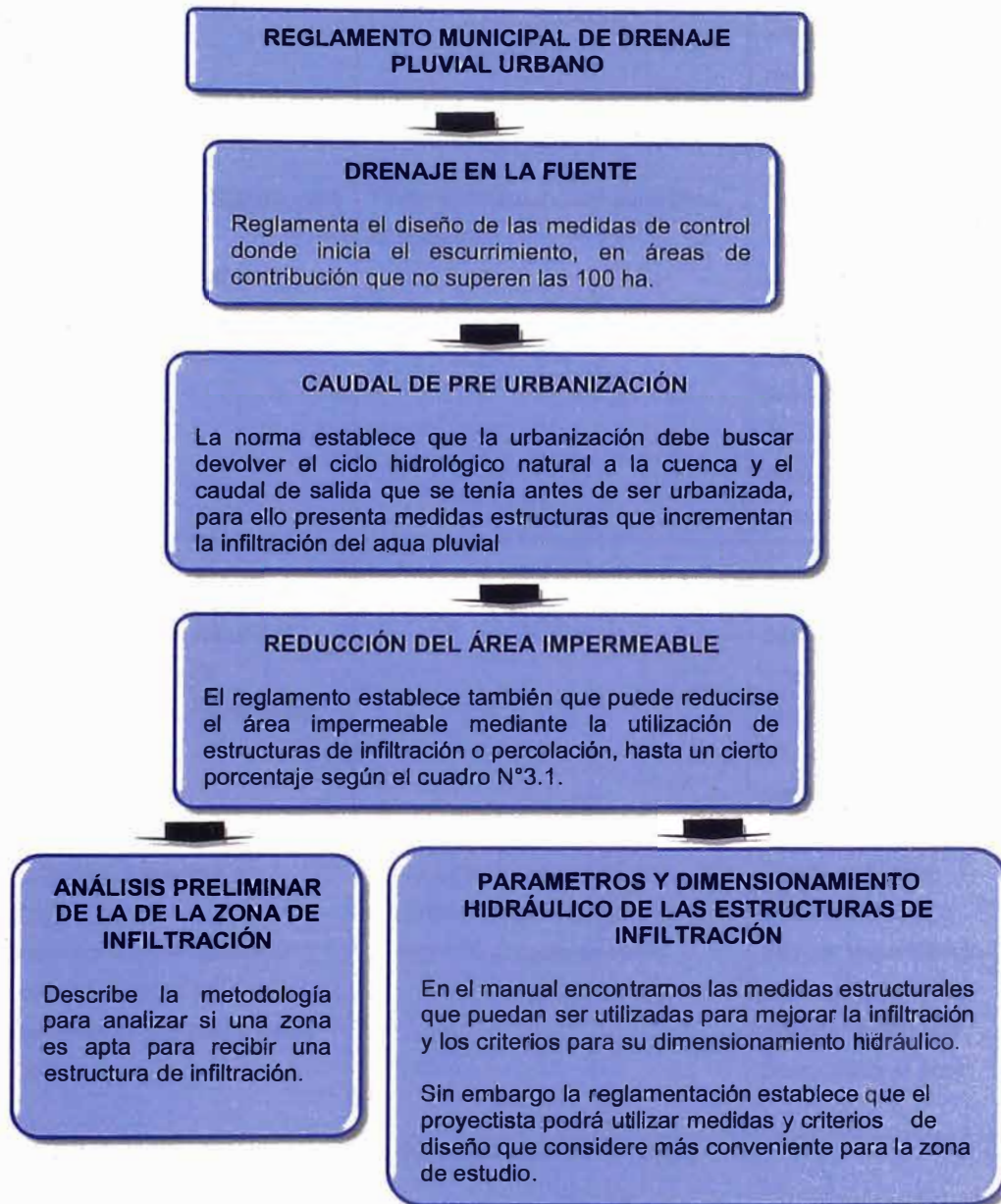


Figura N° 3.2. – Características principales del diseño del drenaje pluvial en la fuente según el reglamento de Porto Alegre

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro N°3.1.- Reducción del área impermeable con estructuras de control en la fuente

DISPOSITIVO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><u>Cunetas de infiltración con drenaje:</u> El decreto permite reducir el área impermeable de escurrimiento que drena hasta en 40%</p>	Permite infiltración de parte del agua para el subsuelo.	Superficies con desnivel > 0,1% no deben ser usados; el transporte de material sólido para el área de infiltración puede reducir su capacidad de infiltración.
<p><u>Cunetas de infiltración sin drenaje:</u> El decreto permite reducir el área impermeable de escurrimiento que drena hasta en 80%.</p>	Permite infiltración del agua para el subsuelo.	La acumulación de agua en la superficie durante el período de lluvias no permite el tránsito sobre el área. Superficies con desnivel que permitan escurrimiento hacia afuera de éstas
<p><u>Pavimentos permeables:</u> El decreto permite reducir el área impermeable de escurrimiento que drena hasta en 50%.</p>	Permite infiltración del agua.	No debe ser utilizado para calles con tráfico intenso y / o de carga pesada, pues su eficiencia puede disminuir.
<p><u>Trincheras y mantas de infiltración:</u> El decreto permite reducir el área impermeable de escurrimiento que drena hasta en 80%.</p>	Reducción del escurrimiento superficial y amortiguamiento en función del almacenamiento	Puede reducir la eficiencia con el tiempo, dependiendo de la cantidad de material sólido que drena hacia el área

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

A continuación describimos el análisis de la evaluación preliminar de la zona de aplicación, los parámetros y el dimensionamiento hidráulico de una estructura de infiltración, presentada en el capítulo de drenaje en la fuente del reglamento de Porto Alegre.

3.2.1 Evaluación preliminar de la zona de aplicación:

Se muestra la figura N°3.3, las características de la zona, en la cual no se podría aplicar una estructura de infiltración, Urbonas y Stahre (1993):

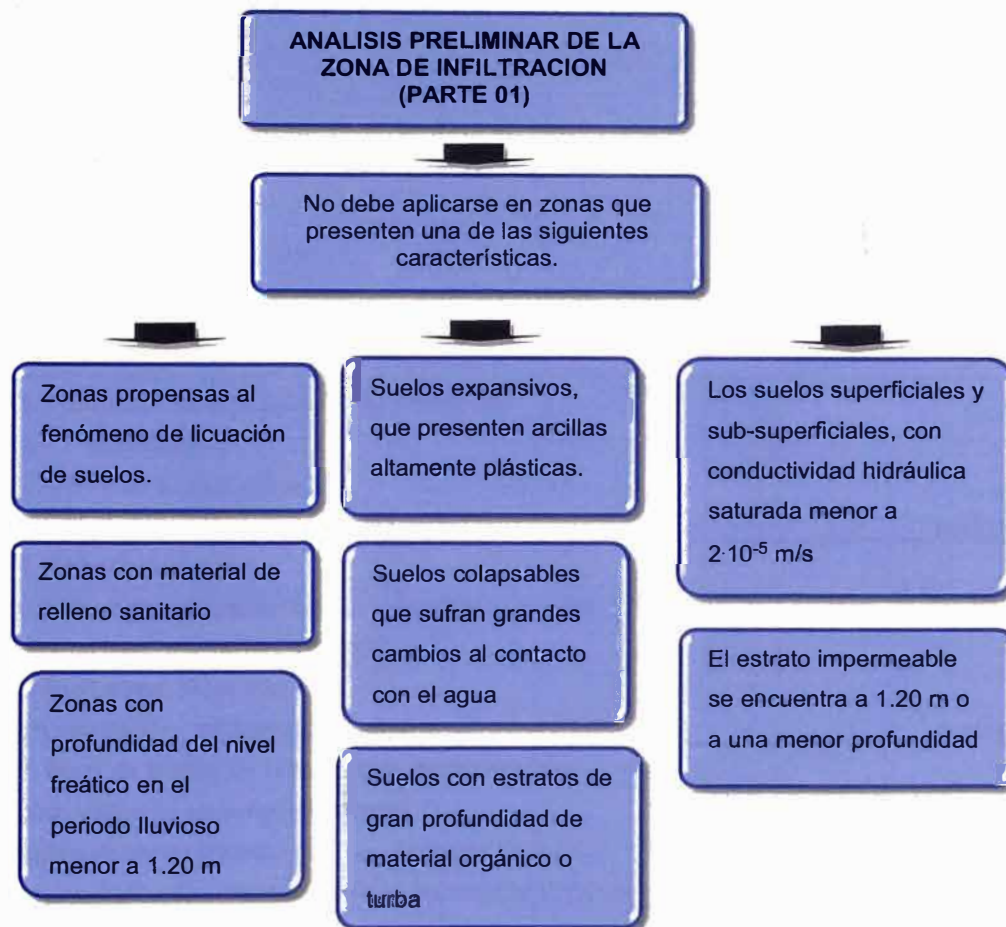


Figura N°3.3.- Restricciones para la aplicación de una estructura de infiltración

Fuente: Elaboración propia

En caso la zona de aplicación no se encuentre dentro de las restricciones mencionadas, se pasa al siguiente análisis, según el cuadro N°3.2, donde cada característica de la zona es asociada una puntuación.

Cuadro N°3.2.- Verificación de aplicabilidad para estructuras de infiltración

VERIFICACION DE APLICABILIDAD PARA ESTRUCTURAS DE INFILTRACION	
1. Área disponible para infiltración:	Aimp= _____ m2
2. Área impermeable:	
<ul style="list-style-type: none"> • $A_{INF} > 2A_{IMP}$ (20 puntos) • $A_{IMP} \leq A_{INF} \leq 2A_{IMP}$ (10 puntos) • $0.50A_{IMP} \leq A_{INF} \leq A_{IMP}$ (5 puntos) • menores que $0.50A_{IMP}$ no usar estructuras infiltración 	Ainf = _____ m2 _____ puntos
3.suelo superficial	
gravoso con baja tasa de material orgánico (7 puntos)	□
solo con tazas de materia orgánica intermedias (3 puntos)	□
granular fino con alta tasa de material orgánico (0 puntos)	□
	_____ puntos
4. Sub superficial	
más gravoso que el de la superficie (mismo número de puntos que el suelo de la superficie, ítem 3)	□
mas gránulos finos	
grava con arena (7 puntos)	□
arena limosa o limo (5 puntos)	□
limo fino o Arcila (0 puntos)	□
	_____ puntos
5. Pendiente de la superficie de infiltración	
$S < 7\%$ (5 puntos)	□
$7 \leq S \leq 20\%$ (3 puntos)	□
$S > 20\%$ (0 puntos)	□
	_____ puntos
6. Cobertura vegetal	
cobertura de vegetación natural, saludable (5 puntos)	□
césped bien establecido (3 puntos)	□
césped nuevo (0 puntos)	□
sin vegetación - en suelo (-5 puntos)	□
	_____ puntos
7. Nivel de tráfico en la superficie de infiltración	
poco tráfico de personas (5 puntos)	□
trafico de persona medio (parque, césped) (3 puntos)	□
mucho tráfico de personas (campos deportivos) (0 puntos)	□
	_____ puntos
8. Total de puntos	_____ puntos
9. conclusión	
si el total de puntos < 0 , la zona no debe ser utilizado para infiltración	
$20 \leq$ total de puntos ≤ 30 , la zona puede ser propicio	
si el total de puntos > 30 , la zona es excelente para infiltración	
la zona no debe ser utilizado para infiltración	□
la zona puede ser propicio	□
la zona es excelente para infiltración	□

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

3.2.2 Parámetros y dimensionamiento hidráulico de la estructura de infiltración

Para el dimensionamiento de la estructura de infiltración, los parámetros requeridos son la conductividad hidráulica saturada y la porosidad efectiva del material de relleno.

A. Calculo de la Conductividad hidráulica:

Es difícil generalizar los valores de conductividad hidráulica, por eso se recomiendan pruebas de campo, utilizando el menor valor medido para el proyecto, pero para el caso de áreas menores a 1000 m^2 , pueden ser utilizados los valores de conductividad hidráulica indicados en el cuadro N°3.3

Cuadro N°3.3- Conductividad hidráulica saturada (Urbonas y Stahre, 1993)

Tipo de Suelos	Conductividad hidráulica (m/s)
Grava	$10^{-3} - 10^{-1}$
Arena	$10^{-5} - 10^{-2}$
Limo	$10^{-9} - 10^{-5}$
Arcilla (saturada)	$< 10^{-9}$

Fuente: plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

La conductividad hidráulica para suelos con $1 \text{ mm.} < D_{10} < 3 \text{ mm.}$ Pueden estimarse con la fórmula de Hazen, donde:

$$K = (D_{10})^2$$

K: conductividad hidráulica (cm/s)

D_{10} : Diámetro del tamiz por el que pasa el 10% del material del suelo

Esta fórmula no puede ser usada para suelos con gran cantidad de finos

Luego de obtener el valor de la conductividad hidráulica, esta se reduce por un factor de seguridad para llevar en cuenta la disminución de su capacidad durante la vida útil de la estructura. Cuadro N°3.4:

Cuadro N°3.4.- Factores de seguridad para el coeficiente de infiltración (CIRIA, 1996)

Área a ser drenada m^2	Consecuencias del fallo del dispositivo de infiltración		
	Ninguno Daño o Inconveniencia	Inconveniencia más pequeño, como alagamiento de estacionamiento	Daños a la construcción o estructura mayor, con inundación en carreteras
<100	1.50	2	10
100 a 1000	1.50	3	10
>1000	1.50	5	10

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

B. Calculo de la porosidad efectiva y requerimientos del material de relleno:

Para determinar la porosidad efectiva de los materiales de relleno, pueden ser utilizados los valores del cuadro N° 3.5.

Cuadro N°3.5.- Porosidad efectiva para materiales típicos (Urbonas y Stahre, 1993)

Tipo de Suelos	Porosidad efectiva (%)
Roca dinamitada – grava gruesa	30
Grava (3/4" - 3") sin gradación especial	40
Grava graduada (menor a 1/4")	30
Arena	25
Grava depositada – canto rodado	15-25

Fuente: Pan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

El material de relleno podrá ser natural, provenir de la trituración de piedra o roca, o ser una mezcla de ambos y estará constituido por fragmentos duros y resistentes.

Se recomienda para el relleno de trincheras y mantas de infiltración al borde de vías o sin tránsito vehicular, que estén constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 19 mm (3/4") y el de 75 mm (3"). Las partículas pueden ser angulares o redondeadas, no se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño, siempre y cuando se respeten las limitaciones de tamaño máximo y mínimo. Este material deberá estar limpio y sin material fino. En caso de estructuras transversales a la vía (debajo de

la vía), se deberá usar material granular con tamaño entre 19 mm (3/4") y 50mm (2").

Resistencia a la abrasión: La resistencia al desgaste en la Máquina de Los Ángeles no podrá ser mayor al cuarenta por ciento (40%).

Dimensionamiento hidráulico de las estructuras de infiltración – Método de la curva Envolvente:

La metodología para el dimensionamiento de las estructuras de infiltración hace uso de la "curva envolvente" del escurrimiento superficial (Urbonas y Stahre, 1993). La máxima diferencia entre esta curva y el caudal de salida acumulado, como muestra la figura N°3.4, representa el volumen a almacenar, el método utiliza la conductividad hidráulica para el dimensionamiento.

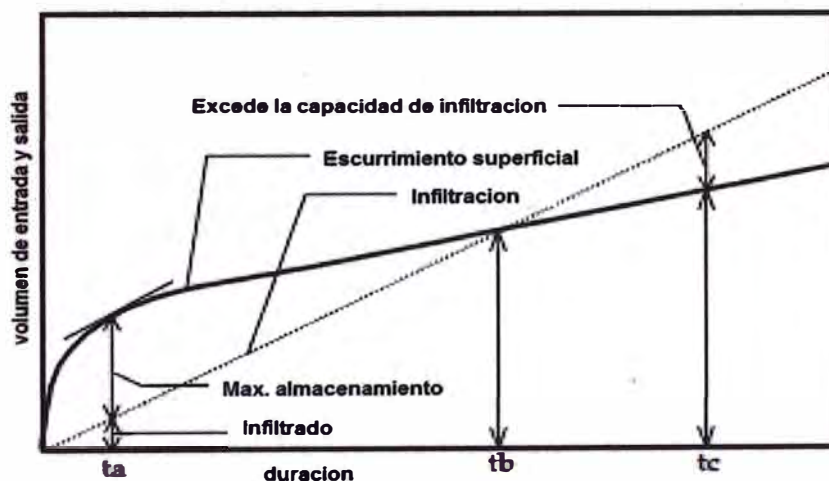


Figura N°3.4.- Grafica de la curva envolvente

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

A continuación se desarrolla el procedimiento para el dimensionamiento:

PASO 01:

Estimar las dimensiones iniciales de la estructura y determinar el volumen de la estructura (V_T) para estas dimensiones, de acuerdo con la fórmula:

$$V_T = L \cdot h \cdot b$$

V_T : Volumen de la estructura (m^3).

L: longitud de la estructura (m).

h: altura de la estructura (m).

b: ancho de la estructura (m).

PASO 02:

Para determinar el volumen de agua afluente a la estructura, se debe utilizar la fórmula:

$$V_e = 1.25 \cdot \left[3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot t \cdot A \right]$$

V_e : volumen total drenado en (m^3).

C: coeficiente de escorrentía.

I_T : La intensidad de la precipitación de T años de retorno (mm/h);

t: duración de la precipitación (h);

A: área de la cuenca de aporte (ha).

Para el dimensionamiento puede ser considerado que apenas las áreas impermeables estarán contribuyendo a la estructura, teniendo un coeficiente de escurrimiento (C) entre 0.85 y 0.95 (Urbonas y Stahre, 1993).

PASO 03:

Construir la curva de salida de volumen acumulativo (V_S) sobre la base de la conductividad saturada hidráulica y las dimensiones actuales.

$$V_S = k \cdot \frac{A_{perc.}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

V_S : salida de volumen acumulado de varias duraciones. (m^3)

k: conductividad hidráulica saturada. (m/s)

$A_{perc.}$: Área de infiltración o percolación. (m^2)

t: duración de la precipitación (h).

PASO 04:

Identificar el punto de máxima diferencia entre las curvas del volumen afluente (V_e) y el volumen de salida de la estructura de infiltración (V_s). La máxima diferencia corresponde al volumen (V) de la estructura.

$$V = \text{máx.}(V_e - V_s)$$

V : Volumen de máxima diferencia (m^3)

V_e : Volumen agua que ingresa a la estructura (m^3)

V_s : Volumen que infiltra al suelo, de la estructura (m^3)

PASO 05:

Considerando la porosidad del material que será utilizado para el relleno se determinara el volumen necesario para el almacenamiento (V_{dim}).

$$V_{dim} = V / \phi$$

ϕ : Porosidad del material de relleno.

V_{dim} : Volumen necesario de almacenamiento (m^3)

PASO 06:

Comparando el volumen estructura de infiltración, (V_T) a la cantidad de asumida inicialmente (V_{dim}):

- Si $V_T \gg V_{dim}$: reducir las dimensiones de la estructura (volver a paso 02).
- Si $V_T < V_{dim}$: aumenta las dimensiones de la estructura (volver a paso 02).
- Si $V_T \geq V_{dim}$: final del proceso de dimensionamiento.

En la figura N° 3.5 presentamos la aplicación al diseño de una trinchera de infiltración.

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h=1.50 m. Area tributaria= 0.05 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE A= 0.05 ha

MATERIAL DE RELLENO Porosidad (φ) φ= 0.4

SUELO Conductividad hidraulica saturada (k) k= 0.0002 m/s

reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad
si en caso de reduccion
no Factor = 2

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion k/factor = 0.0001 m/s

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO C= 0.85
(Entre 0.85 y 0.95)

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGÚN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE
Remitirse al ítem 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01: DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA
Longitud L= 21 m.
Ancho b= 0.85 m.
Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros) h= 1.5 m.
Volumen inicial (con dimensiones asumidas) $V_p = b \cdot h \cdot L = 26.78 \text{ m}^3$
Area de percolacion $A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 65.55 \text{ m}^2$

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA
 $V_e = 1.25 \cdot 3800 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000}\right) \cdot t \cdot A$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA
 $V_o = k \cdot \frac{A_{perc}}{2} \cdot 3600 \cdot t$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES
 $V = \text{máx}(V_e - V_o) = 10.49$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m³)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	6.99	0.20	6.79
1.67	39.00	12.46	1.97	10.49
12.00	8.87	20.36	14.16	6.20
24.00	5.28	24.24	28.32	-4.08

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO
 $V_{dm} = V / \phi = 26.21$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES
Comparar:
si: $V_T \gg V_{dm}$ se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera
recomenzar en ítem 5
si: $V_T < V_{dm}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera
recomenzar en ítem 5
si: $V_T \geq V_{dm}$ fin de proceso de dimensionamiento

26.775 > 26.21 si
 $V_T \geq V_{dm}$ FIN DE DIMENSIONAMIENTO

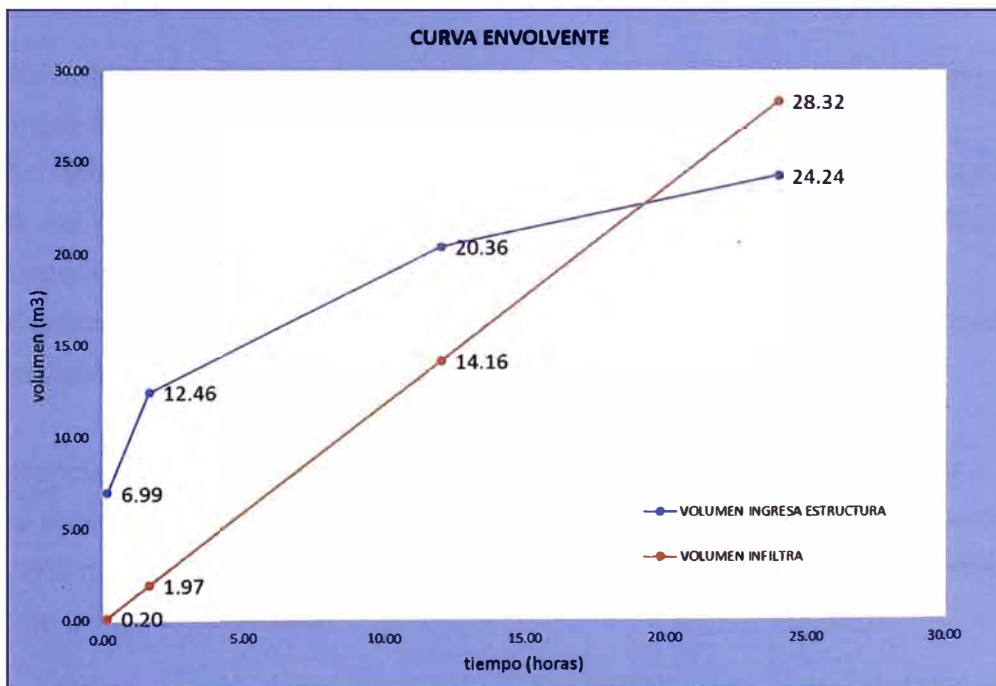


Figura N°3.5.- (Arriba) Metodología de dimensionamiento de una trinchera de infiltración por el método de la curva envolvente (Abajo) Grafica de la curva envolvente del diseño de la trinchera de infiltración

Fuente: Elaboracion propia

Características del geotextil

El geotextil si bien no ingresa como un factor en el dimensionamiento hidráulico de las estructuras de infiltración, es necesario su análisis ya que es uno de los materiales que formara parte de la estructura de infiltración. Los criterios no se encuentran contemplados en el reglamento de Porto Alegre, por lo tanto no serán parte del análisis comparativo de normas que se realizará en el siguiente ítem.

Los criterios para el análisis serán según lo establecido en “Geosynthetic design and construction guidelines” de la Federal Highway Administration (FHWA) y “el manual de hidrología, hidráulica y drenaje” (MTC):

Criterio de retención:

Se debe cumplir con la siguiente condición:

$$TAA < D85 * B$$

Donde:

TAA: Tamaño de abertura, dato suministrado por el fabricante. Corresponde a la abertura de los espacios libres (mm.).

D85: Tamaño de partículas (en milímetros). Cuando al tamizar un suelo pasa el 85% de éste. Este dato se obtiene de la curva granulométrica del suelo en consideración.

B: Coeficiente que varía entre 1 y 3. Depende del tipo de suelo a drenar, de las condiciones de flujo y del tipo de geotextil.

El coeficiente B varía entre 0.5 y 2 y es en función del tipo de suelo a filtrar. Para arenas, arenas gravosas, arenas limosas y arenas arcillosas (con menos de 50% que pasa el tamiz N° 200) B es función del coeficiente de uniformidad C_u , de la siguiente manera.

- $C_u \leq 2$ ó ≥ 8 : Usar $B=1$
- $2 \leq C_u \leq 4$: Usar $B=0.5 * C_u$
- $4 < C_u < 8$: Usar $B=8/C_u$

Donde $C_u = D_{60} / D_{10}$

- En suelos arenosos mal graduados usar B entre 1.5 y 2
- Para suelos finos, (más de 50% pasa el tamiz N° 200) B es función del tipo de geotextil.

La AASHTO Task Force No 25 (1997), recomienda que los geotextiles mínimo deben cumplir:

$$TAA < 0.3 \text{ mm}$$

Criterio de permeabilidad:

El coeficiente de permeabilidad es la propiedad hidráulica por medio de la cual, el geotextil permite un adecuado paso de flujo perpendicular al plano del mismo; para revisar la permeabilidad del geotextil se debe tener en cuenta lo siguiente:

Para condiciones de flujo crítico, altos gradientes hidráulicos y buscando un correcto desempeño a largo plazo reduciendo los riesgos de colmatación se recomienda usar el criterio de Carroll (1983); Chistopher y Holtz (1985):

$$K_g \geq 10 * K_s$$

Para aplicaciones no severas:

$$K_g \geq K_s$$

Donde:

K_g : Permeabilidad del geotextil.

K_s : Permeabilidad del suelo.

Criterio de Permitividad:

Los requerimientos para la permitividad son:

- $\varphi \geq 0.5 \text{ sec}^{-1}$ para <15% pasando el tamiz de 0.075 mm.
- $\varphi \geq 0.2 \text{ sec}^{-1}$ para <50% pasando el tamiz de 0.075 mm.
- $\varphi \geq 0.1 \text{ sec}^{-1}$ para >50% pasando el tamiz de 0.075 mm.

Donde:

$\varphi \geq$ permitividad del geotextil.

Criterio de colmatación:

Este criterio considera la posibilidad de obstrucción de sus vacíos debido a incrustaciones de partículas del suelo. Por lo tanto, el geotextil debe tener un porcentaje mínimo de espacios vacíos.

Para condiciones no severas:

$$Q_{95}(\text{geotextil}) \geq 3D_{15}(\text{suelo})$$

La ecuación anterior es aplicada a suelos con $C_u > 3$ para $C_u < 3$, seleccionar el geotextil con el máximo TAA.

Para condiciones severas:

Seleccionar el geotextil con el criterio de retención y criterio de permeabilidad descritas anteriormente.

Criterio de supervivencia:

El geotextil en el proceso de instalación y a lo largo de su vida útil puede estar sometido a esfuerzos, los cuales deben ser soportados por el mismo, de tal

manera que no afecte drásticamente sus propiedades hidráulicas y físicas. Los requerimientos se muestran en los cuadros N° 3.6 y N°3.7:

Cuadro N°3.6.- Geotextiles – requerimientos de supervivencia

PROPIEDAD	ENSAYO	Und	REQUERIMIENTO DE GEOTEXTIL					
			CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
			E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%
Resistencia Grab.	ASTM D4632	N	1400	900	1100	700	800	500
Resistencia al razgado trapezoidal	ASTM D4533	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N	500	350	400*	250	300	180
Resistencia "burst"	ASTM D3786	Kpa.	3500	1700	2700	1300	2100	950
Resistencia a la costura	ASTM D4632	N	1260	810	990	630	720	450

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje - MTC

Cuadro N°3.7.- Geotextiles para subdrenaje - Requerimientos

PROPIEDAD	ENSAYO	Und	PORCENTAJE DE SUELO A RETENER QUE PASA LA MALLA 0.075 MM. (N° 200)		
			<15	15-50	>50
Clase de geotextil	-	-	Clase 2, de la tabla 3.6		
Permitividad	ASTM D4491	S ⁻¹	0.5	0.2	0.1
Tamaño de abertura aparente (TAA)	ASTM D4751	mm.	0.43 - valores máximo promedio por rollo	0.25 - valores máximo promedio por rollo	0.22 - valores máximo promedio por rollo
Resistencia retenida	ASTM D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje - MTC

Criterio de durabilidad:

No se recomienda el uso de los geotextiles como filtros en lugares donde queden expuestos a rayos ultravioleta por un tiempo prolongado. Donde por razones de instalación y funcionamiento los geotextiles estén expuestos al ataque de los rayos ultravioleta, estos deberán estar fabricados por compuestos, que les proporcionen una alta resistencia a la degradación UV.

3.3 ANALISIS COMPARATIVO DE NORMAS:

A continuación presentamos un análisis comparativo de las medidas sustentables de la norma peruana y el reglamento municipal de drenaje urbano de Porto Alegre.

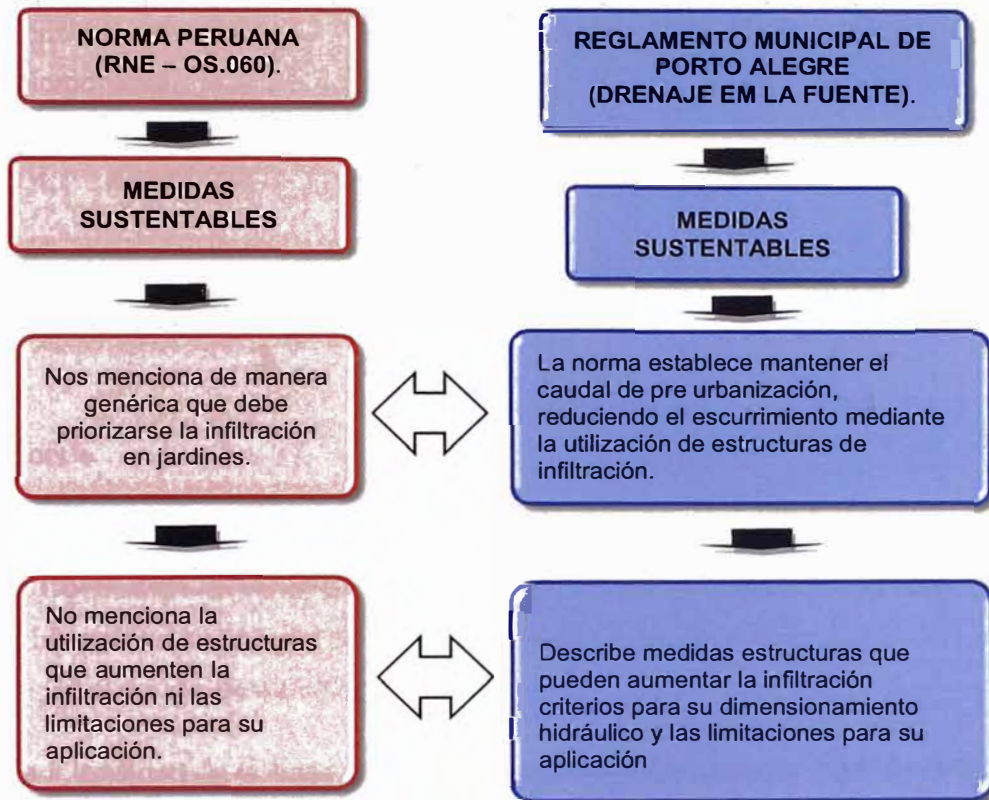


Figura N°3.6.- Comparación entre la norma peruana y el reglamento de Porto Alegre referida al drenaje sustentable

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene que las medidas indicadas en el reglamento de Porto Alegre poseen un mayor análisis en cuanto al drenaje sustentable, presentan las limitaciones para la aplicación de las estructuras y el criterio para su dimensionamiento hidráulico, si bien presentan una gran cantidad de restricciones para su aplicación, podría enriquecer nuestra actual norma de drenaje pluvial urbano, sugiriéndose su implementación.

3.4 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO PARA REDES COLECTORAS DE DRENAJE PLUVIAL

Con el objetivo de realizar un comparativo del drenaje sustentable con el sistema convencional de redes colectoras en la aplicación a una urbanización, se presenta la metodología para el diseño de un sistema de redes colectoras tomando en consideración la norma OS.060 del capítulo de drenaje en calles y la norma de microdrenaje de la ciudad de Porto Alegre.

3.4.1 Análisis hidrológico

Para proyectos de hasta 13 km², según la norma peruana puede usarse el método racional para el cálculo del caudal de diseño, que viene expresado por:

$$Q=2.78.C.I.A$$

Donde:

A: Área de drenaje de la sub-cuenca (ha.).

C: Coeficiente de escorrentía para la sub-cuenca drenada por una colectora.

I: Intensidad de la lluvia de diseño (mm/h).

Q: Es el caudal pico (m³/s).

La intensidad de la lluvia, se determinara mediante la curva I-D-F para la zona en estudio, cuya duración es igual al tiempo de concentración del área que se drena hasta ese punto y periodo de retorno igual al periodo de diseño.

Para el cálculo del tiempo de concentración, se considera lotes pequeños adoptándose el tiempo de concentración inicial en 10 minutos.

Para el cálculo del tiempo de concentración dentro de los colectores a lo largo de un tramo, hasta el punto de interés será:

$$T_c = t_o + t_f$$

t_o : Tiempo de concentración inicial (10 minutos)

t_f : Tiempo de concentración del área que se drena hasta ese punto

Para el periodo de retorno, la norma peruana lo establece entre 2 a 10 años.

El coeficiente de escorrentía se obtiene del cuadro N° 3.8 o cuadro N°3.9.

Cuadro N°3.8.- coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas

CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE	C
Calles	
Pavimento Asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento de Concreto	0.80 a 0.95
Pavimento de Adoquines	0.70 a 0.85
Veredas	0.70 a 0.85
Techos y Azoteas	0.75 a 0.95
Césped y Azoteas	
Plano, pendiente entre (0-2%)	0.05 a 0.10
Promedio, pendiente entre (2-7%)	0.10 a 0.15
Pronunciado, pendiente promedio entre (>7%)	0.15 a 0.20
Césped, suelo arcilloso	
Plano, pendiente entre (0-2%)	0.13 a 0.17
Promedio, pendiente entre (2-7%)	0.18 a 0.22
Pronunciado, pendiente promedio entre (>7%)	0.25 a 0.30
Praderas	0.20

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones Norma OS.060

Cuadro N°3.9.- Valores de C por tipo de ocupación (Adaptado: ASCE 1969)

DESCRIPCION DEL AREAS	C
Área comercial/edificaciones muy densas Partes céntricas, densamente construidas, en ciudad con calles y Calzadas pavimentadas	0.70 – 0.95
Área comercial/edificaciones no muy densas Partes adyacentes al centro de menor densidad de habitaciones, Pero con calles y calzadas pavimentadas	0.60 – 0.70
Área Residencial	
Residencias separadas, con mucha superficie libre	0.35 – 0.50
Unidades múltiples (separadas): partes residencial con calles pavimentadas	0.50 – 0.60
Unidades múltiples (conjugadas)	0.60 – 0.75
Lotes > 2000 m ²	0.30 – 0.45
Áreas con apartamentos	0.50 – 0.70
Área industrial	
Industrias ligeras	0.50 – 0.80
Industrias pesadas	0.60 – 0.90
Otros	
Parques, campos de deporte, partes rurales, áreas verdes, superficies arborizadas y parques con jardines	0.05 – 0.20
Parques, cementerios, suburbio con pequeña densidad de construcción	0.10 – 0.25
Parques infantiles	0.20 – 0.35
Patios ferroviarios	0.20 – 0.40
Áreas sin mejoramientos	0.10 – 0.30

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

El coeficiente de escorrentía para el caso de áreas de drenaje con condiciones heterogéneas será estimado con un promedio ponderado de los diferentes

coeficientes correspondientes a cada tipo de cubierta (techos, pavimentos, áreas verdes, etc.), donde el factor de ponderación es la fracción del área de cada tipo al área total.

Para el cálculo del área, debe medirse el área de drenaje que contribuye al sistema que se está diseñando y las sub-áreas de drenaje que contribuyen a cada uno de los puntos de ingreso a los ductos y canalizaciones del sistema de drenaje.

Al trazar la divisoria del área de drenaje deberán atenderse la influencia de la pendiente del pavimento, los puntos bajos y las edificaciones que aporten al área de drenaje.

3.4.2 Planeamiento y dimensionamiento hidráulico

Para el trazado de la red se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- La evacuación de las aguas que discurren sobre la calzada y aceras se realizará mediante cunetas, las que conducirán el flujo hacia las zonas bajas donde los sumideros captarán el agua para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales de la ciudad.
- Para el drenaje de la plataforma se deberá evitar la instalación de colectores bajo las calzadas y bermas. Sin embargo, cuando la ubicación bajo la calzada es inevitable, deberá considerarse la instalación de registros provistos de accesos ubicados fuera de los límites determinados por las bermas.
- En general los sumideros deben ponerse en los puntos bajos. Su ubicación normal es en las esquinas de cruce de calles, pero al fin de no entorpecer el pase de los peatones, deben empezar retrasadas con respecto a las alineaciones de las fachadas.
- Cuando las manzanas tienen grandes dimensiones se colocarán sumideros intermedios.
- En los colectores, la distancia entre la clave de la tubería y la rasante de la vía debe ser mínimo 1 m.
- Los registros deberán ubicarse fuera de la calzada, excepto cuando se instalen en caminos de servicio o en calles, en este caso se evitará ubicarlos en las intersecciones.

- Para colectores de diámetro igual o mayor a 1.20m el espaciamiento de los registros será de 200 a 350 m. Para diámetros menores de 1.20 m. el espaciamiento de los registros será de 100 a 200 m.

Determinación de la capacidad Máxima de Conducción de la Vía y el Caudal de Diseño:

Para determinar la capacidad máxima de conducción que puede conducir una vía, primero asumimos las dimensiones de la cuneta y el tirante máximo del agua pluvial sobre la vía que pueda permitir el paso de los peatones, ver Figura N°3.7, lo cual será según la consideración del proyectista.

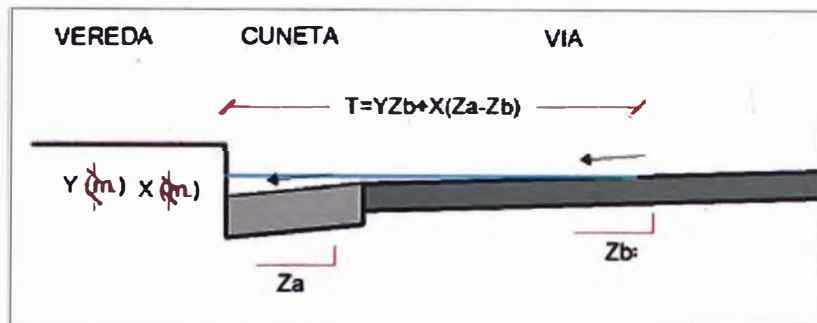


Figura N°3.7.-. Sección transversal de vía

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el perímetro mojado se utiliza la siguiente expresión:

$$P = Y + X \sqrt{1 + \left(\frac{1}{Z_a}\right)^2} + \left(Y - \frac{X}{Z_a}\right) \sqrt{1 + Z_b^2}$$

En la que:

T : Ancho superficial de agua pluvial asumida (m.)

P : Perímetro mojado (m.)

Y : Altura de tirante de agua pluvial asumida (m.)

Z_a : Valor recíproco de la pendiente transversal de la cuneta

Z_b : Valor recíproco de la pendiente transversal de la vía.

X : Altura de la cuneta (m.)

Luego del cual procedemos al dimensionamiento hidráulico mediante la ecuación de Manning transformada.

$$Q=315 \frac{S^{\frac{1}{2}}}{n} \left(2XY - \frac{X^2}{Za} + Zb \left(Y - \frac{X}{Za} \right)^2 \right)^{\frac{5}{3}} P^{\frac{2}{3}}$$

En la que:

Q : Caudal (m^3/s .)

P : Perímetro mojado (m .)

Y : Altura de tirante de agua pluvial asumida (m .)

Z_a : Valor recíproco de la pendiente transversal de la cuneta

Z_b : Valor recíproco de la pendiente transversal de la vía.

n : Coeficiente de rugosidad de Manning (m .)

X : Altura de la cuneta (m .)

S : Pendiente longitudinal (m/m .)

En el cuadro N°3.10, muestra los valores del coeficiente de rugosidad de Manning correspondientes a los diferentes acabados de los materiales de las cunetas de las calles y berma central.

Una vez calculada la capacidad teórica, se multiplica el valor por un factor de reducción, que tiene en cuenta la posibilidad de obstrucción de la cuneta. En el cuadro N°3.11, se presentan los valores recomendados de factores de reducción.

Cuadro N°3.10.- coeficientes de rugosidad de Manning para cunetas

Cuneta de calles	Coeficiente de Rugosidad n
a. Cuneta de concreto con acabado paletado	0.012
b. Pavimento asfáltico	
Textura lisa	0.013
Textura rugosa	0.016
c. Cuneta de concreto con pavimento asfáltico	
Liso	0.013
Rugoso	0.015
d. Pavimento de concreto	
Acabado con llano de madera	0.014
Acabado escobillado	0.016

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.060

Cuadro N°3.11– Factores de reducción (Araujo et al, 2000)

Pendiente de la cuneta (%)	Factor de reducción
0.4	0.50
1 a 3	0.80
5.0	0.50
6.0	0.40
8.0	0.27
10	0.20

Fuente: Plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

Dimensionamiento hidráulico de los sumideros:

Cuando el agua se acumula en el sumidero lateral (bocas de lobo de guía), genera una lámina con una altura menor que la abertura de guía. Este tipo de sumidero puede ser considerado como un aliviadero, y la capacidad de captación será:

$$Q=1.7.L.y^{3/2}$$

En la que:

Q: Caudal (m³ / s).

L: longitud del umbral de captación (m).

y: altura del agua próxima a apertura en la guía (m).

Los sumideros de fondo (bocas de lobo con rejilla), actúan como un vertedero de solera libre para profundidad de la lámina de hasta 12 cm, El caudal es calculado por la ecuación:

$$Q=1.7 P . L . y^{3/2}$$

Q: Caudal de captación (m³ / s).

P: es el perímetro del orificio en m.

y: altura del agua próxima a apertura en la guía (m).

Si uno de los dos lados de la rejilla es adyacente a la guía este lado debe ser excluido del perímetro de L de la misma. Para profundidades de la lámina mayor que 42 cm, el caudal se calcula por:

$$Q=2.91 A \cdot y^{1/2}$$

Q: Caudal de captación (m^3 / s).

A: área de la rejilla, excluidas las áreas ocupadas por las barras (m^2).

y: altura de agua en la cuneta sobre la rejilla (m). Entre 12 y 42 cm, la carga será adoptada según criterio del proyectista.

La capacidad teórica de captación de sumideros combinados es aproximadamente igual a la sumatoria de los caudales de los sumideros de fondo y sumidero lateral, consideradas separadamente.

La capacidad de captación del sumidero es inferior a la calculada, debido a diversos factores, entre ellos: la obstrucción causada por los desechos, irregularidades en el pavimento de las calles a lo largo de las cunetas y el alineamiento real. En el cuadro N°3.12 se presenta coeficientes de reducción para los cálculos.

Cuadro N°3.12– Factor de reducción para sumideros (Araujo et al, 2000)

Localización en la cuneta	Tipo de sumideros	% permitido sobre el valor teórico
Punto Bajo	De solera	80
	Fondo	50
	Combinada	65
Punto Intermedio	De solera	80
	Fondo longitudinal	60
	Fondo transversal o	60
	Longitudinal con barras	
	transversales combinadas	

Fuente: plan director de drenaje urbano de la ciudad de Porto Alegre

Dimensionamiento hidráulico de los colectores:

Los diámetros mínimos serán los indicados en la Cuadro N°3.13 de la norma peruana, los diámetros máximos de las tuberías están limitados según el material con que se fabrican.

Cuadro N°3.13.- diámetros mínimos de tuberías en colectores de agua de lluvia

TIPO DE COLECTOR	DIAMETRO MINIMO (m.)
Colector Troncal	0.50
Lateral Troncal	0.40*
Conductor Lateral	0.40*
* En instalaciones ubicadas parcial o totalmente bajo la calzada se aumentaran estos diámetros a 0.50 m. por lo menos.	

Fuente: Reglamento Nacional de Edificación Norma OS.060

Para el cálculo de los caudales se usará la fórmula de Manning, indicadas para el dimensionamiento de cunetas, con los coeficientes de rugosidad para cada tipo de material, según el Cuadro N°3.14.

El colector debe estar en capacidad de evacuar un caudal a tubo lleno igual o mayor que el caudal de diseño.

Cuadro N°3.14.- Coeficientes de rugosidad de Manning para tuberías

Tubería	Coefficiente de Rugosidad "n" de Manning
Asbesto Cemento	0.01
Hierro Fundido Dúctil	0.01
Cloruro de Polivinilo	0.01
Concreto armado con revestimiento de PVC	0.01
Arcilla Vitrificada	0.01

Fuente: plan director de drenaje urbano de porto alegre

La velocidad mínima es de 0.90 m/s y la velocidad máxima estará en función del material del que están hechas las tuberías.

Buzones de Registros:

Los registros o pozos de visita son estructuras de limpieza ubicadas en la red de colectores, las cuales deben cumplir las siguientes consideraciones:

- Los registros instalados tendrán la capacidad suficiente para permitir el acceso de un hombre.
- Mínimo de registros para colectores será de 1.20 m.
- Deben ubicarse en los cambios de diámetro, cambio de pendiente, unión de varios colectores

CAPÍTULO IV

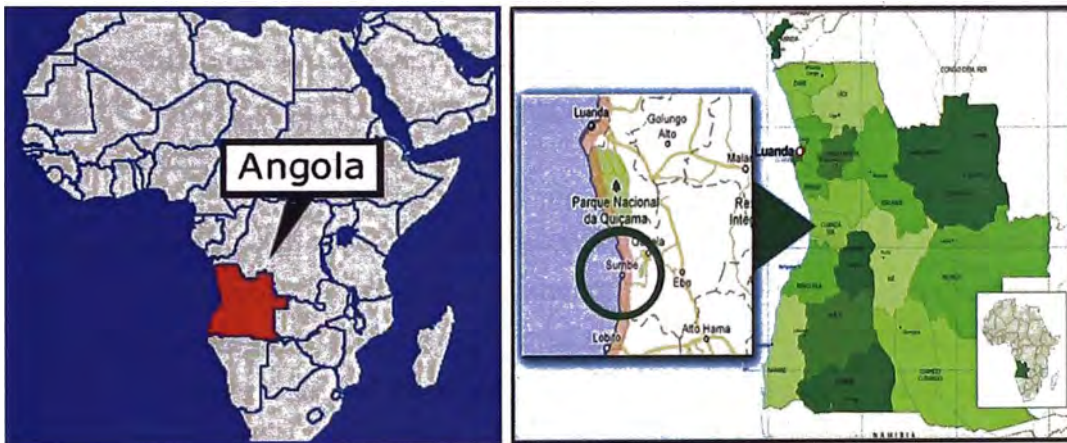
DISEÑO DEL DRENAJE URBANO DEL BARRIO DE SUMBE – ANGOLA

4.1 ZONA DE APLICACION

4.1.1 Descripción General

La ciudad de Sumbe, se ubica en la Republica de Angola, sobre las costas del océano Atlántico y del valle del rio N'gunza, ver fotografía N° 4.1, La ciudad de Sumbe tiene una población estimada de 120 000 habitantes (IBGE, 2008).

El clima de la zona es árido tropical, está influenciado por la corriente fría de Benguela con una temperatura media anual de 24 °C. Tiene una temporada de mayor precipitación pluvial, que se inicia entre los meses de noviembre y diciembre y se extiende hasta marzo.



Fotografía N°4.1. – (Derecha) Mapa de ubicación de Angola (Izquierda) Mapa de ubicación de la Ciudad de Sumbe

Fuente: www.angola.org/photo-gallery

El barrio de Sumbe abarca un área total de 80 ha, se ubica en la zona baja de la ciudad, a una altitud que varían de 9 m.s.n.m. en las zonas altas llegando a 2 m.s.n.m. en la zona más baja, con viviendas mayoritariamente de concreto armado, con calles planificadas pero sin mantenimiento, siendo en un tramo vías aun no pavimentadas, el barrio se encuentra delimitada por dos canales de tierra existentes, el canal 1, el cual desemboca en el Océano Atlántico y el canal 2, que desemboca en el río N'Gunza, los cuales son los cauces naturales de las cuencas de las zonas altas de la ciudad (ver figura N° 4.1).



Figura N°4.1.- Ubicación geográfica del barrio de Sumbe

Fuente: Elaboracion propia

4.1.2 Análisis Situacional

El barrio de Sumbe está situado en una zona topográficamente plana con alta vulnerabilidad a las lluvias, causando inundaciones en las épocas de lluvias (ver fotografía N° 4.2), lo cual con lleva al riesgo de aparición de la malaria, el dengue, entre otras enfermedades tropicales

Además la guerra civil ocurrida en el país de Angola durante casi 27 años, género que se deje de lado el desarrollo de proyectos para mejorar las condiciones de vida de las ciudadanos, el barrio de Sumbe es un claro ejemplo de ello, la zona de estudio no cuenta con red de alcantarillado sanitario, agua potable ni drenaje pluvial urbano. En los últimos años se está tratando de revertir esta situación, el gobierno de Angola viene desarrollando proyectos que involucran principalmente dar solución a estas tres necesidades básicas.



Fotografía N°4.2.- Calle de los Aliados – barrio de Sumbe

Fuente: Fotografía propia

4.1.3 Información preliminar

Análisis pluviométrico: La ciudad de Sumbe no cuenta con una estación pluviométrica propia, los proyectos hidráulicos que ya han venido siendo realizados en la ciudad de Sumbe, fueron realizadas con los datos de la estación Pluviométrica del puesto de Luanda, lo cual consideramos conveniente dado que ambas ciudades se encuentran en la región costera y tienen condiciones hidrometeorológicas muy similares, la estación Pluviométrica del puesto de Luanda se encuentra ubicada en la ciudad de Luanda a 250 km al norte de la ciudad de Sumbe, a una altitud de 45 m.s.n.m., a continuación mostramos la ubicación de la estación hidrometeorológica en el cuadro N°4.1 y figura N°4.2.

Cuadro N°4.1 Estación pluviométrica del Puesto de Luanda

Estación	Ubicación		Altitud (m.s.n.m.)	UTM Sur	UTM Este	ZONA
	Longitud Este	Latitud Sur				
Puesto de Luanda	13°16'15"	8°48'13"	45.0	9022931	309046	33

Fuente: Dirección Nacional de Agua



Figura N°4.2.- Ubicación de la estación hidrometeorológica del puesto de Luanda

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron los datos de precipitaciones pluviales anuales máximas en 24 horas de la estación, con un periodo de registro de cincuenta y un años (1959-2010), En el cuadro N° 4.2 registra las series de PP máx.en 24 horas y la Figura N° 4.3 representa el histograma de su comportamiento.

Cuadro N° 4.2 Serie Histórica de precipitaciones Anuales Máximas en 24 Horas (mm/h)

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA PUESTO DE LUANDA					
PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL HISTÓRICA EN 24 HORAS					
AÑO	PRECIP. (mm)	AÑO	PRECIP. (mm)	AÑO	PRECIP. (mm)
1959	66.4	1977	110	1995	65
1960	89.2	1978	72	1996	85
1961	63.3	1979	69	1997	69
1962	76.6	1980	77	1998	111
1963	77	1981	121	1999	76
1964	52*	1982	82	2000	80
1965	86.6	1983	72	2001	74
1966	136	1984	91	2002	116
1967	81	1985	81	2003	78
1968	110	1986	68.6	2004	79
1969	72	1987	85.3	2005	77
1970	120	1988	54*	2006	121
1971	63	1989	72.6	2007	84
1972	120	1990	72	2008	80
1973	73	1991	80.8	2009	91
1974	80	1992	126	2010	95
1975	72	1993	89		
1976	51*	1994	110		
NUMERO DE DATOS					50.0
MEDIA					86.4
DESVIACION TIPICA					18.9
COEFICIENTE DE ASIMETRIA					1.1
El dato con (*) no se tomó en cuenta por provenir un año incompleto o con registro muy bajo					

Fuente: Dirección Nacional de Aguas

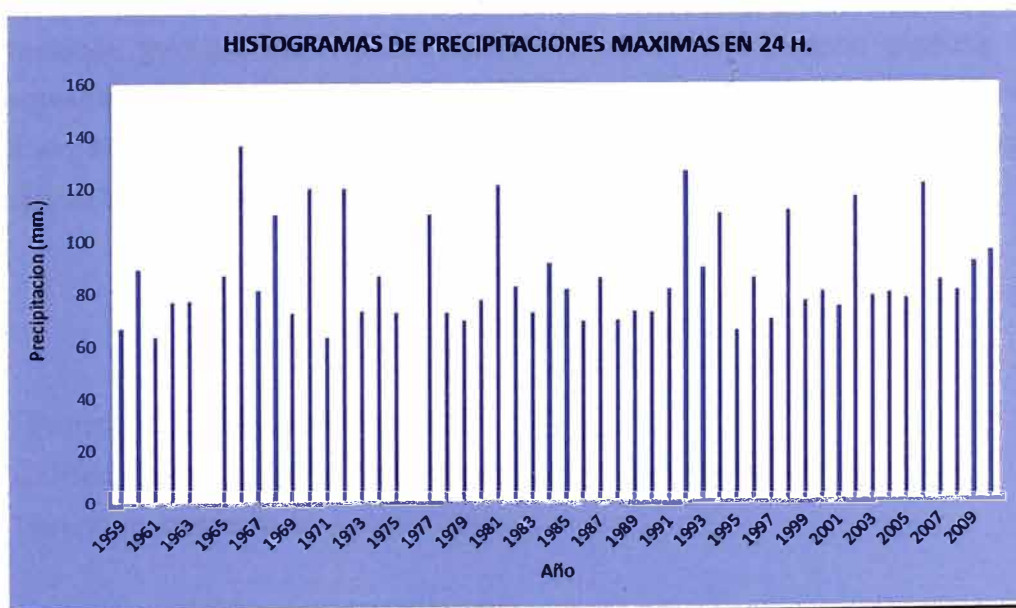


Figura N°4.3- Histograma de precipitaciones máximas en 24 h.

Fuente: Dirección Nacional de Aguas

Tomando como base las series anuales de valores máximos de precipitación en 24 horas, la Dirección Nacional de Aguas, presenta los análisis de frecuencia y se ajusta las series anuales a diferentes distribuciones de frecuencias, tales como: Normal, Log – Normal, Pearson Tipo III, Log – Pearson Tipo III, Gumbel Tipo I, que permitieron determinar las precipitaciones máximas, de acuerdo a la distribución que presentó el mejor ajuste para los diferentes períodos de retorno, por medio de la prueba de Pearson. A continuación en el cuadro N° 4.3 se presenta el análisis de frecuencia realizada por la Dirección Nacional de Aguas:

Cuadro N°4.3 - resultados análisis de frecuencias máximas

Tr años	Normal	Pearson	Gumbel	Log-Pear	Log-Norm	EV3
2	92.2	92.2	88.2	91.2	91.2	89.2
5	101.9	101.9	100.9	101.9	101.9	100.9
10	125.7	125.7	128.7	126.7	126.7	126.7
20	148.5	148.5	157.5	150.5	149.5	152.5
25	154.1	154.1	171.1	158.1	155.1	163.1
50	180.3	204.3	185.3	181.3	193.3	184.3
Chi2	6.1	11.8	6.5	5.4	10.3	7.1

Fuente: Dirección Nacional de Aguas

La información disponible en las estación meteorológica es la precipitación máxima de 24 horas, sin embargo el diseño se plantea para períodos mucho menores, por tanto se utilizan fórmulas como la de Dick y Pescke (Guevara, 1991) que relaciona la precipitación máxima de 24 horas con precipitaciones cuyas duraciones fluctúan entre 5 minutos y 24 horas, este método produce una envolvente con los datos obtenidos por la Organización Meteorológica Mundial cuando no se tienen las curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia) y presenta la siguiente relación:

$$P_d = P_{24h} \left(\frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

P_d : Precipitación total para la duración d. (mm.).

P_{24h} : Precipitación máxima de 24 horas para un periodo de retorno (mm.).

d: Tiempo de duración de análisis (min.)

En el cuadro N° 4.4 y figura N° 4.4, se pueden observar los resultados obtenidos.

Cuadro N°4.4 - INTENSIDAD – DURACION – FRECUENCIA

Duración horas	Duración (minutos)	TR (AÑOS)					
		2	5	10	20	25	50
0.17	10	103.79	176.37	219.30	260.49	273.65	313.80
0.25	15	104.61	130.13	161.80	192.19	201.89	231.52
0.33	20	87.27	104.87	130.40	154.89	162.71	186.59
0.50	30	45.01	77.37	96.20	114.28	120.05	137.66
0.67	40	36.28	62.36	77.53	92.10	96.75	110.95
0.83	50	30.69	52.75	65.59	77.91	81.84	93.85
1.00	60	26.76	46.01	57.20	67.95	71.38	81.85
1.17	70	23.84	40.98	50.96	60.53	63.59	72.92
1.33	80	21.57	37.08	46.10	54.76	57.53	65.97
1.50	90	19.75	33.94	42.20	50.13	52.66	60.39
1.67	100	18.25	31.36	39.00	46.32	48.66	55.80
1.83	110	16.99	29.20	36.31	43.13	45.31	51.95
2.00	120	15.91	27.36	34.01	40.40	42.44	48.67
2.17	130	14.99	25.76	32.03	38.05	39.97	45.84
2.33	140	14.18	24.37	30.30	35.99	37.81	43.36
3.00	180	11.74	20.18	25.09	29.81	31.31	35.91
3.17	190	11.27	19.38	24.10	28.62	30.07	34.48
3.33	200	10.85	18.65	23.19	27.54	28.93	33.18
3.67	220	10.10	17.36	21.59	25.64	26.94	30.89
4.67	280	8.43	14.49	18.02	21.40	22.48	25.78
5.00	300	8.00	13.76	17.11	20.32	21.35	24.48
5.33	320	7.63	13.11	16.30	19.36	20.34	23.32
5.67	340	7.29	12.53	15.57	18.50	19.43	22.29
6.00	360	6.98	12.00	14.92	17.72	18.62	21.35
12.00	720	4.15	7.14	8.87	10.20	12.10	14.20
24.00	1440	3.12	4.24	5.28	7.20	9.50	10.20

Fuente: Elaboracion propia

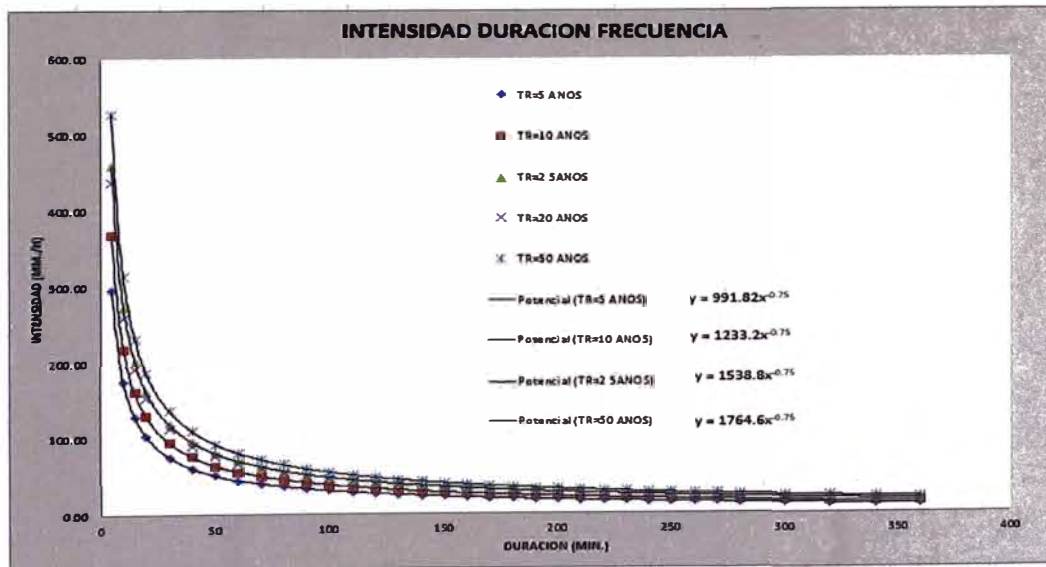


Figura N°4.4.- Curva de Intensidad – duración - frecuencia de la estación de Luanda

Fuente: Elaboracion propia

Tipo de suelos: Para el análisis del suelo y subsuelo, se realizaron calicatas distribuidas en toda la zona de estudio.

En total se realizaron 14 calicatas, obteniéndose que predominantemente se tiene suelos de tipo arenosos con limo y piedra, clasificadas según el sistema SUCS, como suelos tipo SP-SM y suelos SM, ver fotografía N°4.3 y figura N°4.5, con el nivel freático de 1.50 a 1.70 m en promedio.



Fotografía N°4.3. – Vistas de la Calicata PI-07 en el barrio de Sumbe

Fuente: Fotografía propia

PERFIL ESTRATIGRAFICO					
UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE				CALICATA N°: PI-7	
FECHA: 18/12/2012				NIVEL FREÁTICO: 1.60 SL.	
PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SUCS	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES	
0.00	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA CON GRAVA MEDIANAMENTE DIFUSA A SUELTA, COLOR MARRÓN HUMEDAD NATURAL 2.1%	SP - SM	SI-1	TERRENO NATURAL	
0.05					
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					
1.80					
1.85					
1.90					
1.95					
2.00					

Figura N°4.5. – Perfil estratigráfico PI-07 en el barrio de Sumbe

Fuente: Elaboración propia

Topografía: Para poder realizar el diseño de las redes de drenaje pluvial urbano, se realizó el levantamiento topográfico de las calles y las zonas de posible descarga al canal 02 de Sumbe y al río N’Gunza.

La zona de estudio es muy poco accidentada, con cotas que varían entre 9.00 m.s.n.m. en las zonas más altas y de 2.00 m.s.n.m. en las zonas próximas a las descargas, con pendientes que varían entre 0.3 % a 2%, ver figura N°4.6.

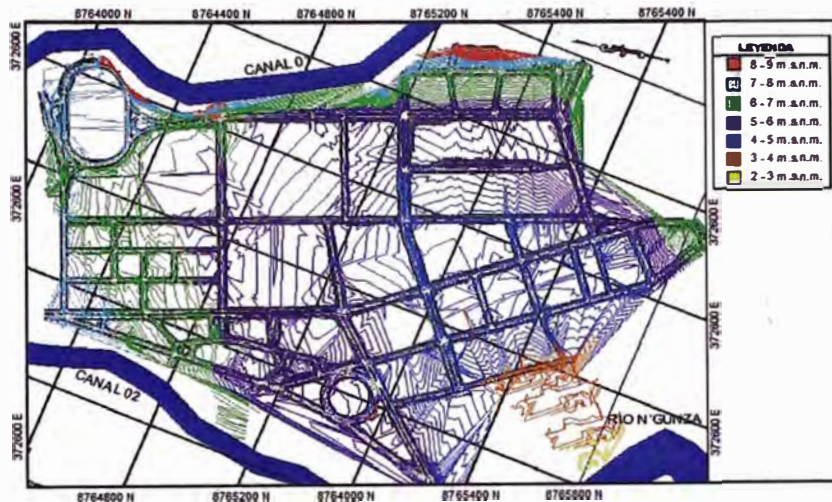


Figura N°4.6.- Plano de curvas de nivel de la topografía del barrio de Sumbe

Fuente: Elaboracion propia

Descripción de las calles de intervención: Se analizaron las dimensiones proyectadas en los planos de diseño de diseño vial urbano, de lo cual se obtiene que las vías tienen siguientes anchos (ver figura N°4.7 y cuadro N°4.5):



Figura N°4.7.- Plano de anchos de calzada y berma del barrio de Sumbe

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro N°4.5.- anchos de calzada y berma del barrio de Sumbe

COLOR	TIPO VIA	CALZADA	BERMA	COLOR	TIPO VIA	CALZADA	BERMA
		(m.)	(m.)			(m.)	(m.)
	VIA SECUNDARIA DE 1 CALZADA	6	2		AVENIDA PRINCIPAL DE DOBLE CALZADA	6.5	0
		7	0				
		7	2		ROTONDA	8	0
		8	0				
8	2						

Fuente: Elaboración propia

Las vías tienen un pendiente transversal de 3.00% y pendiente longitudinal adecuada al terreno existente lo cual varía entre 0.30 % a 1.00 %. En las figuras N°4.8 y 4.9 se muestran las secciones típicas de las calles secundarias y las avenidas.

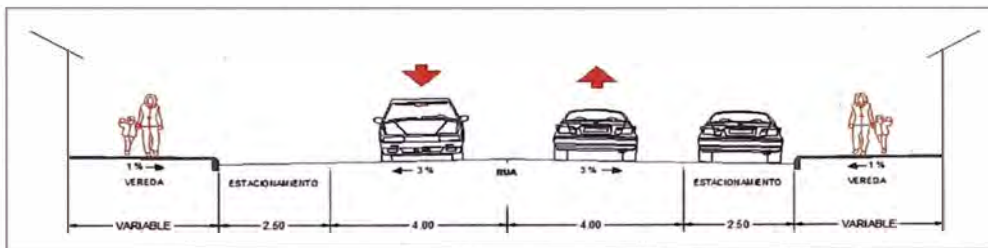


Figura N°4.8.- Sección típica de una vía secundaria del barrio de Sumbe

Fuente: Elaboración propia

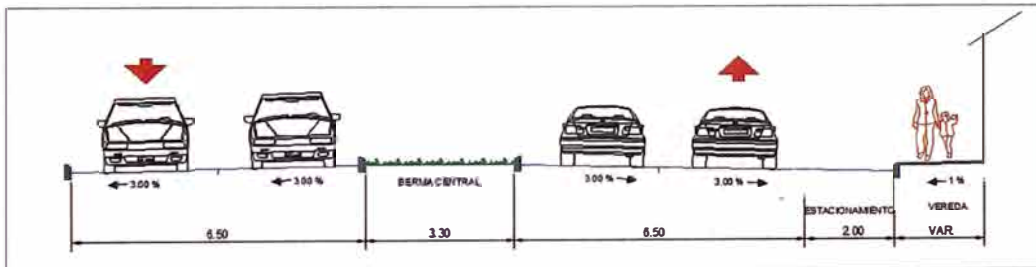


Figura N°4.9.- Sección típica de una avenida del barrio de Sumbe

Fuente: Elaboración propia

Compatibilidad de Proyectos: Para el análisis de compatibilidad e interferencias con las demás redes, se tomarán en cuenta los diseños de los proyectos que se desarrollarán en la zona de estudio, para lo cual se utilizarán los planos de diseño vial urbano, agua potable, alcantarillado sanitario, señalización y los planos de levantamiento topográfico.

Se debe tener en consideración que la zona no cuenta con redes existentes lo cual nos permite realizar el análisis de interferencias únicamente con los planos anteriormente mencionados.

4.2 DISEÑO SOLO CON REDES COLECTORAS

4.2.1 Planeamiento

Para el diseño del drenaje pluvial, se utilizará los siguientes dispositivos:

- **Cunetas de concreto:** se ubicara al borde de las veredas, con un ancho superior de 0.50 m y talud 1:10.
- **Sumideros:** Se utilizara un solo tipo de sumidero típico, siendo este sumidero de tipo solera por ser el que mejor se acondiciona a la zona.
- **Descarga de Sumideros:** La tubería de descarga de los sumideros a los colectores será de PVC de DN = 250 mm. Ver figura N° 4.10
- **Redes colectoras:** Se utilizara tuberías de PVC PERFILADA RIB-LOC con coeficiente de Manning de 0.010 y diámetros de 600 mm. hasta 1000 mm.
- **Evacuación:** La entrega a los puntos de descarga será a 0.50 m. por encima del nivel máximo de aguas del cuerpo receptor.

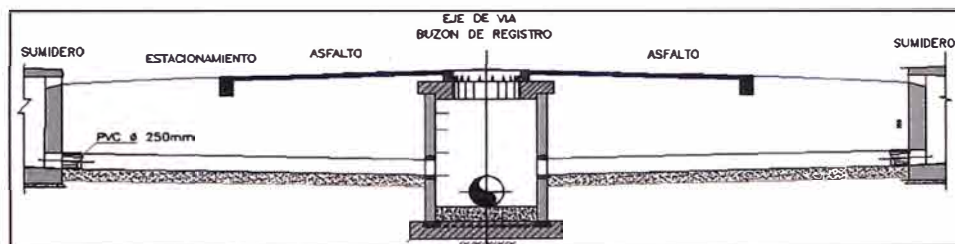


Figura N°4.10.- Sección típica del sistema de captación y entrega al colector principal

Fuente: Elaboracion propia

Mediante el análisis de la topografía y los cauces naturales, se ubicó los puntos de descarga más próximos, entregando el área A al canal 2 de Sumbe, y el área B, hacia el rio N'gunza. Ver figura N°4.11.



Figura N°4.11.- Delimitación de las zonas de intervención

Fuente: Elaboracion propia

4.2.2 Diseño del Proyecto

Para en análisis hidrológico se tomaron las condiciones siguientes:

Tiempo de concentración: Se definió el tiempo de concentración inicial de 10 minutos, considerando que las áreas tributarias no superaran las 0.70 Ha.

Tiempo de recurrencia: La topografía del barrio de Sumbe es extremadamente plana, obligando a la adopción de una pendiente mínima para la red colectora lo cual permita su descarga por gravedad en las zonas de evacuación, por ello se opta por tomar un periodo de retorno de 2 años el cual es el mínimo para un proyecto de drenaje, según el reglamento nacional de edificaciones.

Coefficiente de escorrentía: se analiza las áreas contribuyentes de la zona de estudio según su tipo de ocupación, densidad de edificaciones, áreas pavimentadas y áreas libres, considerándola como una zona topográficamente plana con pendientes que varían entre 0.3 a 2%, con lo cual según los valores indicados en los cuadros N° 3.8 y N° 3.9, se obtiene coeficientes que varían desde 0.1 para las áreas con campos deportivos de césped y áreas libres sin mejoramientos, hasta 0.7 en las zonas de mayor densidad de edificaciones y áreas impermeables.

Se determinó el caudal máximo de contribución para cada sumidero, considerando para el primero un ancho superficial del agua que recorre la vía en 1.00 m. en zonas de mayor densidad de edificación y el segundo de 1.50 m. en zonas de poco tránsito, obteniéndose caudales de 28.17 l/s y 67.38 l/s respectivamente. Con los cuales se procedió a determinar el distanciamiento promedio de sumideros, teniéndose 40 metros para la primera y 60 m. para el segundo, como puntos adicionales de captación se analizaron los puntos bajos existentes en el diseño vial, procediendo a adicionar estos sumideros al análisis, ver figura N°4.12

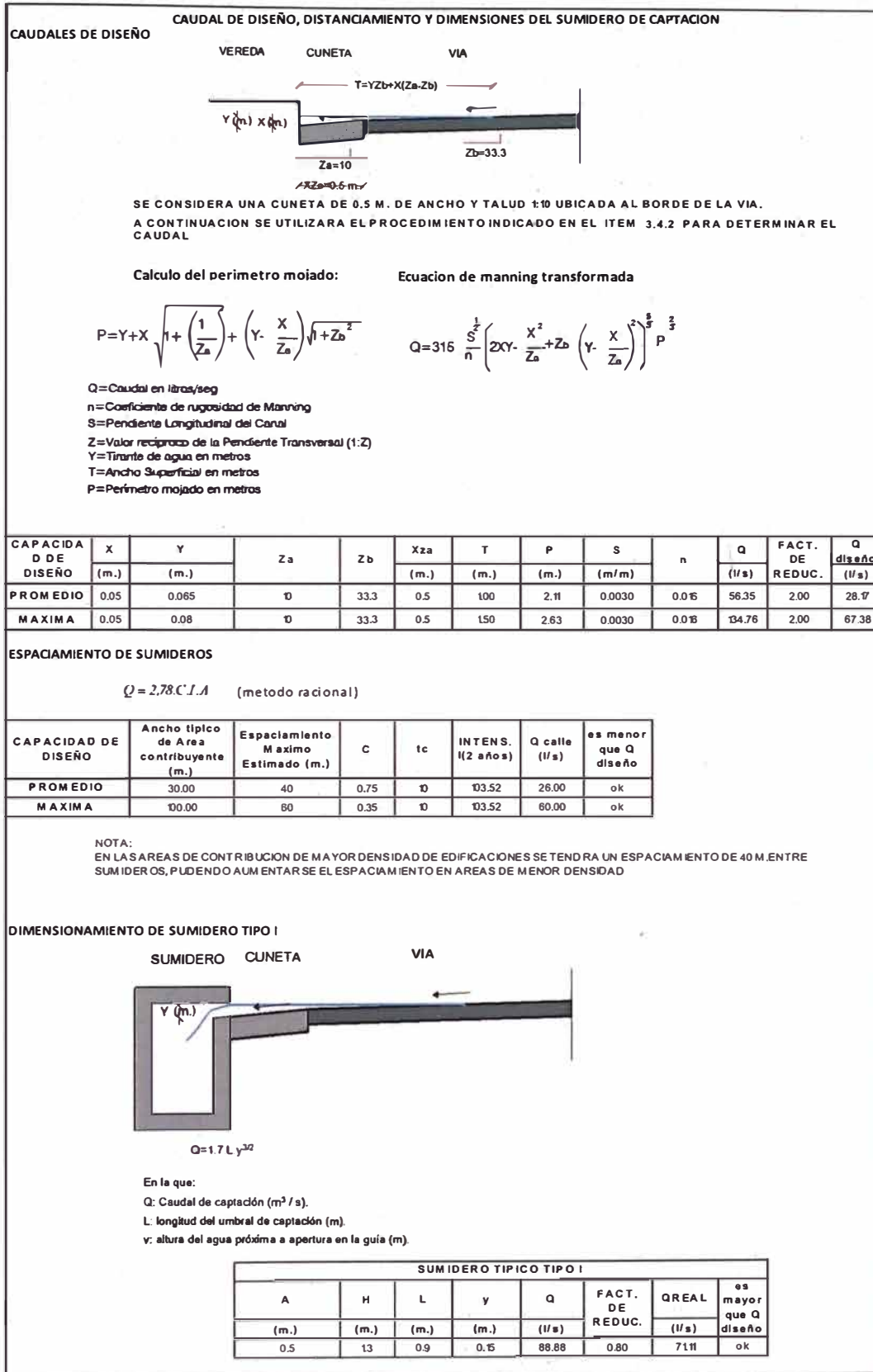


Figura N°4.12.- Espaciamiento entre sumideros y dimensionamiento del sumidero típico

Fuente: Elaboracion propia

Con estos valores se procedió a delimitar el área máxima de contribución para cada sumidero en el programa STORMCAD V8i, ver figura N°4.13, según las características de la zona. Se obtuvieron en total 536 áreas de aportación siendo el área máxima de 0.628 ha y el caudal máximo que ingresa a un sumidero es de 63.17 l/s. Los resultados de los caudales de aporte de cada área de contribución obtenidos del programa se encuentran en los anexos.

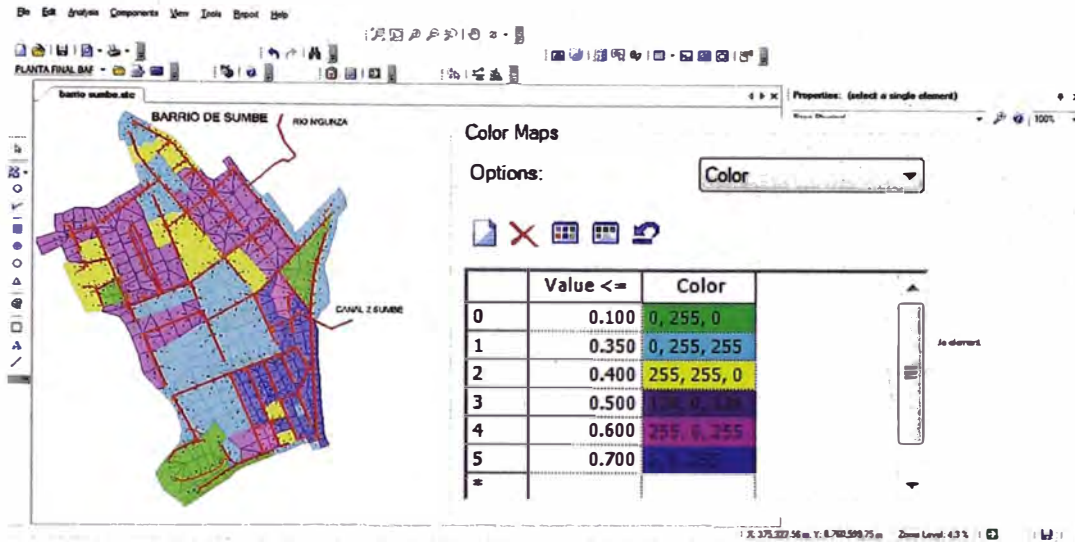


Figura N°4.13.- Delimitación de las áreas de contribución según su coeficiente de escorrentía en el STORMCAD V8i

Fuente: Elaboración propia

Para el dimensionamiento final del sumidero se considerara el caudal máximo obtenido en el STORMCAD V8i, el cual es de 63.17 l/s, se compara este valor con el caudal del sumidero inicial:

Cuadro N°4.6.- Dimensionamiento del sumidero típico tipo I

SUMIDERO TÍPICO TIPO I						
Ancho	Altura	Longitud de Abertura	Altura de agua	Q	FACTOR DE REDUCCION	QRED.
(m.)	(m.)	(m.)	(m.)	(l/s)		(l/s)
0.5	1.3	0.9	0.15	88.88	0.80	71.11

Elaboración propia

En lo cual se observa que las dimensiones asumidas cumplen con el caudal máximo de diseño. En la figura N° 4.14 se muestran las características del sumidero típico.

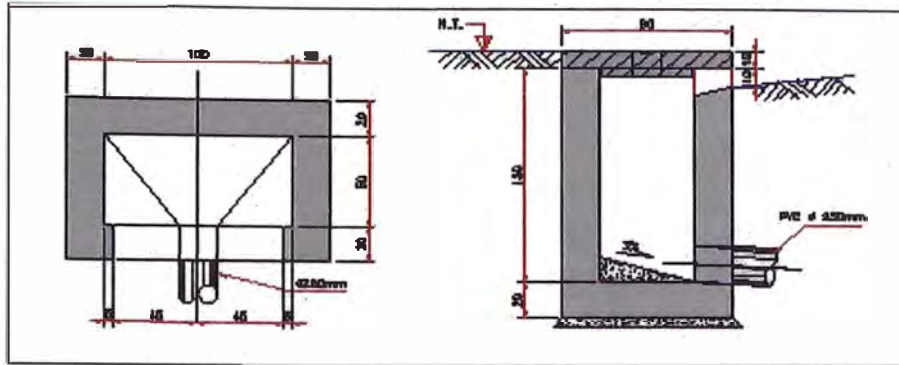


Figura N°4.14.- En la izquierda se presenta la planta y en la derecha el perfil del sumidero típico utilizado en el barrio de Sumbe

Fuente: Elaboracion propia

Posteriormente se procede a ubicar los buzones y las redes colectoras a lo largo de las vías y veredas, según el espaciamiento máximo permitido entre buzones y la descarga más cercana para los sumideros, procediendo al dimensionamiento mediante el programa STORMCAD V8i, en las figuras N°4.15 y 4.16, se muestran los perfiles obtenidos de los colectores, en los tramos de descarga, de la zona A y B, Los resultados detallados, se presentan en los anexos.

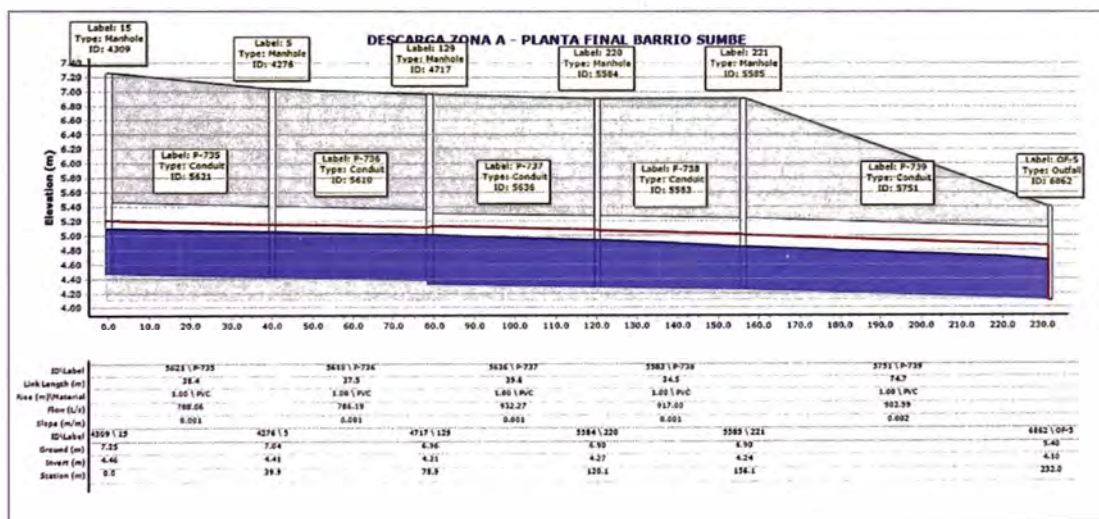


Figura N°4.15.- Perfil de descarga de la red colectora - zona A

Fuente: Elaboracion propia

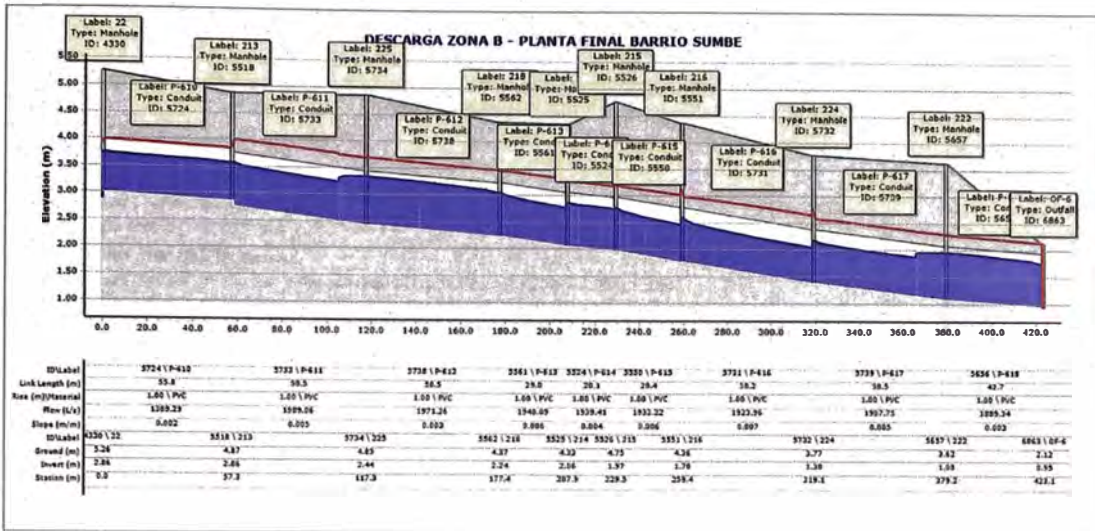


Figura N°4.16.- Perfil de descarga de la red colectora - zona B

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°4.7, recoge el resultado de los diámetros y caudales, obtenidos del dimensionamiento

Tabla N°4.7.- Resultados de la red colectora

PROPIEDADES	DISEÑO UTILIZANDO SOLO REDES COLECTORAS
Q descarga Zona A (l/s)	981.30
Q descarga Zona B (l/s)	1,948.91
L total – Tubería PVC 250 mm. (m.)	4,974.40
L total - Tubería PVC PERFILADA 600 mm. (m.)	7,175.70
L total Tubería PVC PERFILADA - 800 mm. (m.)	1,230.95
L total Tubería PVC PERFILADA - 1000 mm. (m.)	1,103.60

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de Costos

A partir de la cuantificación y elaboración de la lista de los materiales necesarios para las redes de drenaje pluvial se elaboró el presupuesto. Por considerarse el análisis comparativo de normas para su aplicación en el Perú, se hizo el análisis de precios para este método con precios de Lima, actualizado a diciembre del 2013.

Obteniéndose un costo total directo sin considerar IGV de S/7,805,043.96, ver figura N° 4.17

PRESUPUESTO
DRENAJE PLUVIAL - DISEÑO UTILIZANDO SOLAMENTE REDES COLECTORAS - BARRIO DE SUMBE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	PU	PARCIAL
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.00	Trazo y replanteo inicial de obra	9,510.25	1.14	10,841.69
01.02.00	Trazo y replanteo final de obra	9,510.25	1.14	10,841.69
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01.00	Excav. Manual P/Buzones			
02.01.01	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diámetro interno = 1.20 H = 1.00m-1.50m	75.58	12.93	977.24
02.01.02	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diámetro interno = 1.20 H = 1.51 m-2.00 m	402.32	14.61	5,877.91
02.01.03	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diámetro interno = 1.20 H = 2.01 m-3.50 m	91.16	15.13	1,379.18
02.01.04	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diámetro interno = 1.50 H = 1.51 m-2.00 m	34.80	16.17	562.68
02.01.05	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diámetro interno = 1.50 H = 2.01 m-3.50 m	226.82	17.33	3,930.83
02.02.00	Excav. Manual P/Sumideros			
02.02.01	Excav. Manual en Vnormal p/sumideros tipo I H = 1.50m	1,014.93	13.97	14,178.57
02.03.00	Excav. C/Maquinaria para Zanja			
02.03.01	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.00 a 1.50m T/Normal	1,048.85	11.48	12,040.80
02.03.02	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	5,267.00	13.39	70,525.13
02.03.03	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	859.85	18.88	16,233.97
02.03.04	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	511.05	16.96	8,667.41
02.03.05	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	719.90	20.79	14,966.72
02.03.06	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=1000 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	117.70	21.68	2,551.74
02.03.07	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=1000 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	985.90	28.06	27,664.35
02.04.00	refine y nivelacion de zanja			
02.04.01	refine y nivelacion tub. PVC DN=600 MM S-25	7,175.70	6.24	44,776.37
02.04.02	refine y nivelacion tub PVC DN=800 MM S-25	1,230.95	7.37	9,072.10
02.04.03	refine y nivelacion tub PVC DN=1000 MM S-25	1,103.60	8.45	9,325.42
02.05.00	Prep. Cama De Apoyo P/Fondos Tub.Pvc H=0.10 m.			
02.05.01	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 600 MM. (A=1.20 m., H=0.10m.)	7,250.05	9.55	69,237.98
02.05.02	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 800 MM. (A=1.40 m., H=0.10m.)	1,230.95	10.27	12,641.86
02.05.03	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 1000 MM. (A=1.60 m., H=0.10m.)	1,103.60	11.61	12,812.80
02.06.00	relleno compactado en terreno normal para zanja			
02.06.01	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M H=0.100 - 1.50m	1,048.85	56.95	59,732.01
02.06.02	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M H=1.51 - 2.00m	5,267.00	79.15	416,883.05
02.06.03	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M H=2.01 - 3.50m	859.85	109.12	93,826.83
02.06.04	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M H=1.51 - 2.00m	511.05	89.14	45,555.00
02.06.05	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M H=2.01 - 3.50m	719.90	119.11	85,747.29
02.06.06	Relleno Material de propio para tubo DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M H=1.51 - 2.00m	117.70	99.13	11,667.60
02.06.07	Relleno Material de propio para tubo DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M H=2.01 - 3.50m	985.90	129.10	127,279.69
03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS			
03.01.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=600 MM	7,175.70	150.23	1,078,005.41
03.02.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=800 MM	1,230.95	175.25	215,723.99
03.01.00	Surrin.E Inst. De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=1000 MM	1,103.60	195.25	215,477.90
04.00.00	PRUEBA HIDRÁULICA			
04.01.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=600 MM	7,175.70	2.84	20,378.99
04.02.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=800 MM	1,230.95	3.19	3,926.73
04.03.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=1000 MM	1,103.60	3.41	3,763.28
05.00.00	CONSTRUCCIÓN DE BUZONES			
05.01.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=0.80M - 1.50M	31.00	1,930.66	59,850.46
05.02.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m.H=1.51M - 2.00M	128.00	2,306.55	295,238.40
05.03.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m.H=2.01M - 3.50M	24.00	2,883.95	69,214.80
05.04.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa Di = 1.50 m.H=1.51M - 2.00M	7.00	2,821.77	19,752.39
05.05.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa, Di = 1.50 m.H=2.01M - 3.50M	35.00	3,580.55	125,319.25
06.00.00	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS			
06.01.00	Const. De Sumidero Estándar Tipo I Fc=18 mpa, A=0.90 m. L= 1.40 H=1.50M	537.00	3,146.60	1,689,724.20
07.00.00	CONEXIONES DE SUMIDEROS A RED COLECTORA			
07.01.00	Excav. De Conex. de sumidero a red colectoras en Terreno Normal A=0.85 m. H=1.00 a 1.50 m.	4,974.40	11.10	55,215.84
07.02.00	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 250 MM. S-25 (A=1.00 m., H=0.10m.)	4,974.40	6.76	33,626.94
07.03.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC DN=250 MM S-25	4,974.40	47.93	238,422.99
07.04.00	Relleno y Comp. Mat. Propio en Zanjas A=0.85 H=1.00 a 1.50m	4,974.40	47.34	235,488.10
08.00.00	TRANSPORTE			
08.01.00	Eliminación De Material Excedente, Dist. Prom. 5 Km, Carguo C/Maq	99,827.40	22.50	2,246,116.43
COSTO DIRECTO			SI.	7,805,043.96

Figura N°4.17.- Presupuesto del drenaje pluvial solo con redes colectoras

Fuente: Elaboracion propia

4.3 DISEÑO CON EL SISTEMA MIXTO

4.3.1 Planeamiento

Para el proceso de diseño del drenaje pluvial se consideró la utilización de un sistema mixto que utilice sistemas de infiltración y el sistema convencional de drenaje, que utiliza redes colectoras, utilizando los criterios de diseño desarrollados en el capítulo 03, a continuación se presenta el análisis preliminar:

- **Áreas que admiten una estructura de infiltración:** Se procede a identificar las zonas donde puedan ser aplicables las estructuras de infiltración, tomando como base el estudio de suelos, con ello se procedió a delimitar en planta los tipos de suelos según la clasificación del sistema SUCS, el cual es mostrado en la figura N° 4.18, en ella se observa que se tiene zonas con suelos con clasificación SP-SM y SM, estas áreas poseen una conductividad hidráulica mayor a $2 * 10^{-5}$ m/s y el nivel freático se encuentra en promedio de 1.5 a 1.70 m. respecto al nivel del terreno, lo cual nos permite ver factible la implementación de una estructura infiltración en las zonas, donde se tenga un espesor del estrato mayor o igual a 1.50 m. de estos suelos, ver gráfico N° 4.18. Los suelos que tienen una clasificación CL son suelos limo arcillosos con un coeficiente de conductividad hidráulica menor al permitido, estas áreas deberán llevar necesariamente redes colectoras convencionales al no poder recibir una estructura de infiltración.

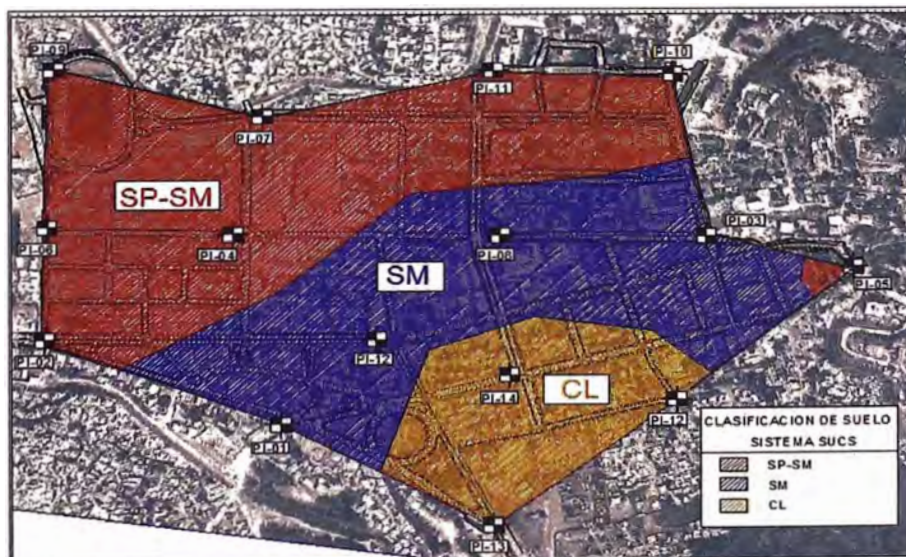


Figura N°4.18.- Clasificación de los suelos del barrio de Sumbe según el sistema SUCS

Fuente: Elaboración propia

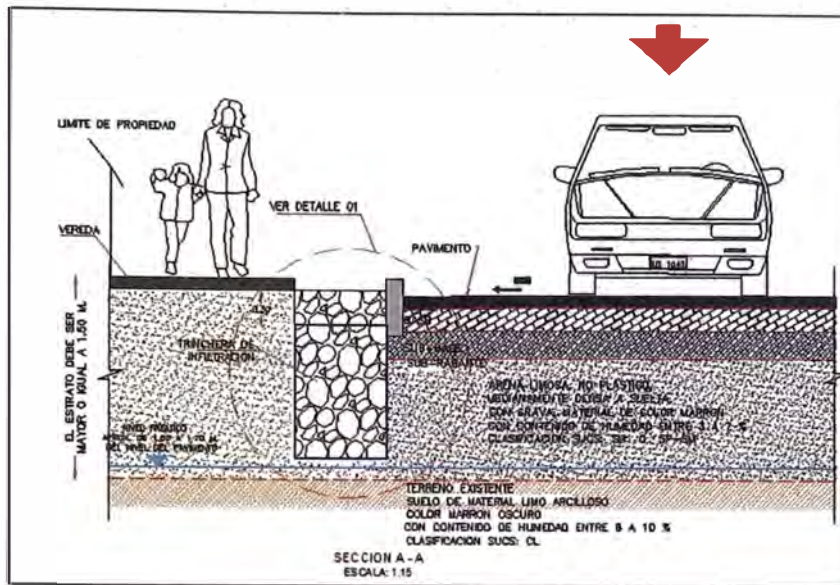


Figura N°4.19.- Sección típica de la trinchera de infiltración para un estrato de suelo tipo SM con espesor mayor a 1.50 m.

Fuente: Elaboración propia

- **Tipo de estructura de infiltración:** El barrio de Sumbe se encuentra en una zona con poca pendiente con veredas amplias, lo cual nos permite definir que las trincheras de infiltración son las que mejor se adecuarían a la zona.
- **Redes colectoras:** Para las redes colectoras convencionales se tomó como base el diseño desarrollado en el subcapítulo N°4.2, tomándose el mismo sumidero típico y el mismo rango de tuberías de PVC PERFILADA para las redes principales.

En la Figura N°4.20, se muestra la distribución de las trincheras de infiltración que serán utilizadas en cada calle, en los demás tramos se optó por utilizar el método convencional de drenaje con el fin adicional de recoger el agua de las vías y calles donde no puedan utilizarse las estructuras de infiltración y como puntos de captación de eventos mayores al tiempo de diseño que no puedan ser evacuadas rápidamente por las estructuras de infiltración.

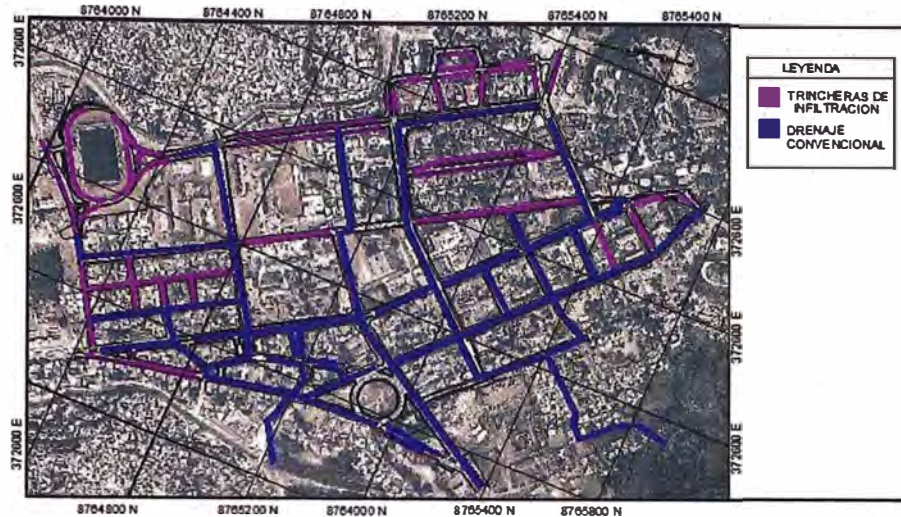


Figura N°4.20.- Distribución de los tipos de sistemas de drenaje pluvial

Fuente: Elaboracion propia

4.3.2 Diseño del Proyecto

Diseño de las trincheras de infiltración: Los parámetros y características de los materiales utilizados serán los siguientes:

- El material de relleno de la trinchera de infiltración será con grava que se encuentre entre el tamiz de 19 mm (3/4") y el de 75 mm (3"). La grava puede ser angular redondeado, limpio y sin material fino. Según el cuadro N° 3.6, a este tipo de material le corresponde una porosidad efectiva de 40%.
- No se tienen valores de conductividad hidráulica tomadas en la zona, optándose por otros métodos indirectos que nos permitan determinar este valor.
- Según los resultados del análisis granulométrico de las muestras de suelo, se tiene que el material de la zona tiene D_{10} que varían de 1 mm a 1.3 mm., lo cual nos permite poder utilizar la fórmula de Hazen, para el cálculo de la conductividad hidráulica, se tomó el menor valor D_{10} de las muestras para el cálculo:

$$K = (D_{10})^2 = 0.01 \text{ cm/s} = 0.0001 \text{ m/s}$$

- Otra forma de calcular el valor de la conductividad hidráulica es según el cuadro N° 3.5, el cual nos da la conductividad hidráulica saturada según el tipo de suelo

existente, se encuentra que para el tipo de suelo arenoso ligeramente limoso se tiene un valor promedio de conductividad hidráulica igual a 0.00002 m/s, siendo este valor de la tabla menor al calculado según la fórmula de Hazen, se opta por utilizar el menor valor para los diseños.

- El factor de seguridad se tomara igual a 2, permitiéndose pequeños alagamientos al borde de las vías en el momento de máxima precipitación.
- Por motivos de seguridad y la variabilidad de la capacidad de infiltración en cada zona, se eligió un periodo de retorno de 10 años con una duración de lluvia de 24 horas.
- según lo establece la metodología de la reglamentación de la ciudad de Porto Alegre, las áreas contribuyentes se determinan considerando únicamente las áreas impermeables del área total, con un coeficiente de escorrentía entre 0.85 a 0.95, para el proyecto consideramos conveniente utilizar 0.85 en todos los casos por ser el área en estudio con mayor porcentaje de áreas permeables.

En el cuadro N° 4.8 se presenta el resumen de los parámetros utilizados

Cuadro N°4.8.- Parámetros para el diseño de las trincheras de infiltración

Porosidad del material de relleno (%)	Conductividad hidráulica saturada (m/s)	Factor de Seguridad	Coeficiente de Escorrentía	Periodo de Retorno (años)	Duración (h)
40	0.00002	2	0.85	10	24

Fuente: Elaboración propia

Para las dimensiones de la trinchera se optó por una altura estándar de $h=1.50$ m. y un ancho de $b=0.85$ m. y la longitud total, dependiente del área contribuyente.

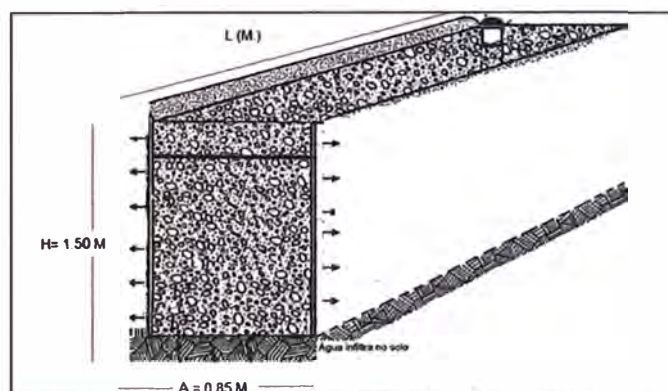


Figura N°4.21.- Dimensiones de la trinchera de infiltración típica

Fuente: Plan director de drenaje urbano de Porto Alegre

Para el área de infiltración o percolación será obtenida con la siguiente formula:

$$A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L).$$

A_{perc} : Área de percolacion (m²).

L: longitud de la estructura (m).

h: altura de la estructura (m).

b: ancho de la estructura (m).

A continuación se procederá a determinar la longitud de trinchera requerida por área contribuyente, para ello se realiza cálculos de áreas que varían desde 0.05 ha. Hasta 0.40 ha. En las figuras N° 4.22 y N4.23, se muestran dos de las áreas tributarias calculadas, el análisis completo se encuentra detallado en los anexos.

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m, h=1.50 m, Area tributaria= 0.05 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE
MATERIAL DE RELLENO
Porosidad (ψ)
SUELO
Conductividad hidraulica saturada (k)
reduz del valor de la conductividad por un factor de seguridad
si en caso de reduccion
no Factor =
conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion
k/factor = m/s

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO
(Entre 0.85 y 0.95)
C=

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGÚN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE
Remitirse al ítem 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01 DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA
Longitud L= m.
Ancho b= m.
Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros) h= m.
Volumen inicial (con dimensiones asumidas) $V_T = b \cdot h \cdot L = 26.78$ m³
Área de percolacion $A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 65.55$ m²

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA
 $V_0 = 1.25 \cdot \left[3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot A \right]$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA
 $V_5 = k \cdot \frac{A_{perc}}{2} \cdot 3600 \cdot t$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES
 $V = \text{máx}(V_0 - V_5) = 10.49$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m ³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m ³)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	6.99	0.20	6.79
1.67	39.00	12.46	1.97	10.49
12.00	8.87	20.36	14.16	6.20
24.00	5.28	24.24	28.32	-4.08

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO
 $V_{alm} = \frac{V}{\psi} = 26.21$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES
Comparar:
si: $V_T \gg V_{alm}$ se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en ítem 5
si: $V_T < V_{alm}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en ítem 5
si: $V_T \geq V_{alm}$ fin de proceso de dimensionamiento

> si
 $V_T \geq V_{alm}$ **FIN DE DIMENSIONAMIENTO**

Figura N°4.22.- Dimensionamiento de la trinchera 01 – método de la curva envolvente

Fuente: Elaboración propia

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h= 0.85 m. Area tributaria= 0.05 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE VARIABLE → A= 0.1 ha

MATERIAL DE RELIENO Porosidad (φ) φ_r = 0.4 ← CONSTANTE

SUELO Conductividad hidraulica saturada (k) (k) = 0.00002 m/s ← CONSTANTE

reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si encaso de reduccion Factor = 2 ← CONSTANTE

no k/factor = 0.00001 m/s

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO (Entre 0.85 y 0.95) C_a = 0.85 ← CONSTANTE

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGÚN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE
Remitirse al item 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01: DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud VARIABLE → L = 42 m ← CONSTANTE

Ancho b = 0.85 m ← CONSTANTE

Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros) h = 1.5 m ← CONSTANTE

Volumen Inicial (con dimensiones asumidas) V_T = b · h · L = 53.55 m³

Area de percolacion A_{percol} = 2 · h · (b + L) = 128.55 m²

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$V_e = 1.25 \cdot 3600 \cdot C \cdot \left(\frac{t_r}{1000}\right) \cdot t \cdot A$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA V_g = k · $\frac{A \cdot t}{2}$ = 3600 t

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES V = m · a · x · (V_e - V_g) = 21.05

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m ³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m ³)	DIFERENCIA
t	i _r	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	13.98	0.39	13.59
1.67	39.00	24.91	3.86	21.05
12.00	8.87	40.71	27.77	12.95
24.00	5.28	48.47	55.53	-7.06

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO V_{alm} = V_g = 52.62

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

Comparar:

si: V_T >> V_{alm} se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en item 5

si: V_T < V_{alm} se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en item 5

si: V_T ≥ V_{alm} fin de proceso de dimensionamiento

53.55 > 52.62 si FIN DE DIMENSIONAMIENTO

Figura N°4.23.- Dimensionamiento de la trinchera 02 – método de la curva envolvente

Fuente: Elaboracion propia

Con estos valores se procedió a elaborar la tabla de longitud mínima de la trinchera según su área de aporte. Los resultados se pueden ver en la figura N°4.24.

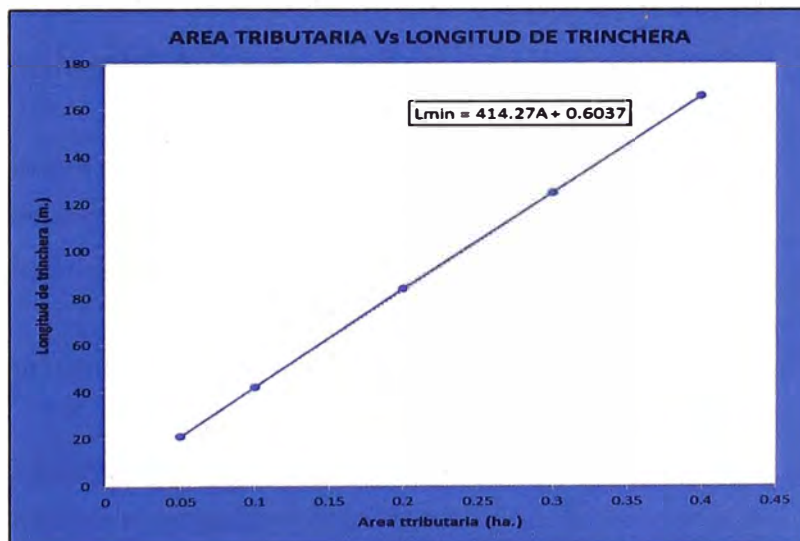


Figura N° 4.24 áreas tributaria Vs Longitud de Trinchera

Fuente: Elaboracion propia

Se obtuvieron 113 trincheras infiltración distribuidos entre las dos zonas, con un área máxima de aporte de 0.286 ha, en la figura N° 4.23 se muestra una vista en planta de la trinchera típica. Los resultados del diseño de las trincheras de infiltración se encuentran en los anexos.

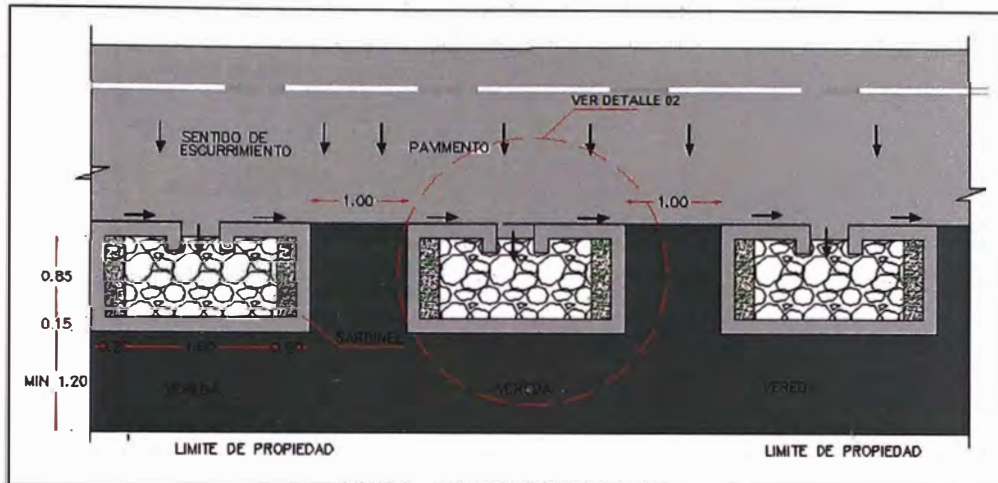


Figura N°4.25.- Vista en planta de las trincheras de infiltración típica

Fuente: Elaboracion propia

Requerimientos del geotextil:

Se analizó las diferentes muestras de suelos obtenidos de las calicatas, con lo cual se realizó el cálculo de las características necesarias del geotextil, obteniéndose que sería necesario el geotextil no tejido clase 02, con propiedades:

Propiedades mecánicas:

- Resistencia a la tracción: 1100 N.
- Resistencia al punzonamiento: 400 N,
- Resistencia a la rotura trapezoidal: 400 N.

Propiedades hidráulicas:

- Abertura aparente del geotextil, 0.36 mm. < TAA < 17.52 mm.
- Permeabilidad: $K_{\text{geotextil}} \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- Permitividad: $\varphi = 0.5 \cdot \text{sec}^{-1}$.

El análisis de las características se encuentra detallado en los anexos.

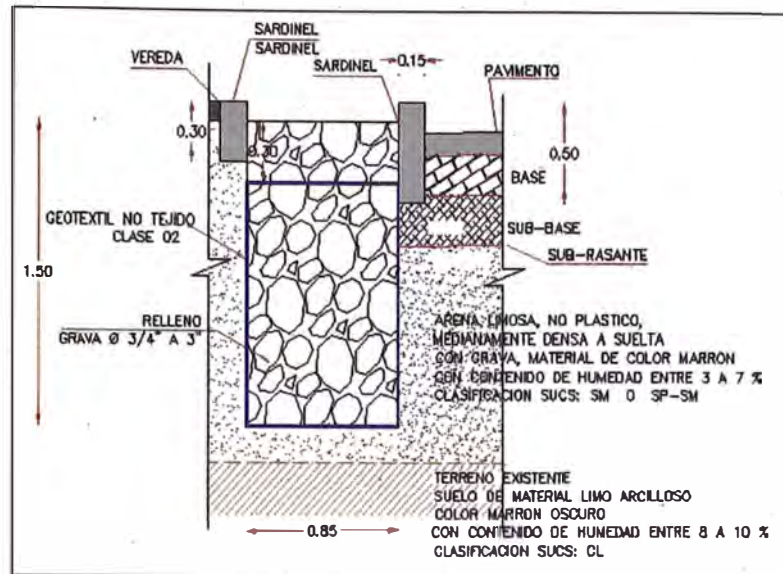


Figura N°4.26.- Materiales componentes de la trinchera de infiltración

Fuente: Elaboración propia

Diseño de las redes colectoras: Para el diseño se tendrán las siguientes consideraciones

- Para el análisis hidrológico se tomara un periodo de retorno de 2 años, duración de 24 horas y los mismos coeficientes de escorrentía obtenida en el diseño utilizando solamente redes colectoras.
- La cuneta y sumidero tendrá el mismo tipo y dimensiones a las utilizadas en el diseño utilizando solamente redes colectoras, las cuales descargarán a la red colectora principal con una tubería de PVC de 250 mm.
- Las tuberías de la red colectora serán de PVC PERFILADA TIPO RIB LOC, con diámetros que varían de 600 mm. a 800 mm.

Con estas consideraciones se procedió al cálculo de las áreas de contribución e ingreso al STORMCAD V8i, para determinar los caudales de diseño ver figura N°4.25).

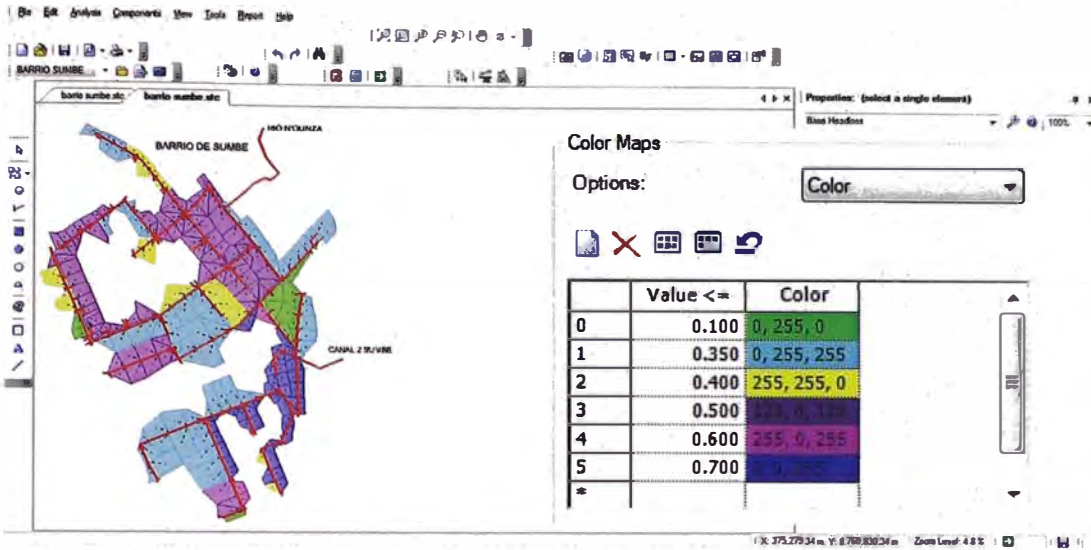


Figura N°4.27.- Delimitación de las áreas de contribución en el STORMCAD V8i

Fuente: Elaboracion propia

Se obtuvieron en total 258 áreas de aportación siendo el área máxima de 0.53 ha. y el caudal máximo de 53.35 l/s. Los resultados de los caudales de aporte de cada área de contribución obtenidos del programa se encuentran en los anexos. Luego del cual se procede a la ubicación de buzones y las redes colectoras y su posterior ingreso al programa STORMCAD V8.i para su dimensionamiento, en las figuras N°4.26 y 4.27, se muestran los perfiles obtenidos de los colectores, en los tramos de descarga, de la zona A y B, Los resultados completos, se presentan en los anexos.

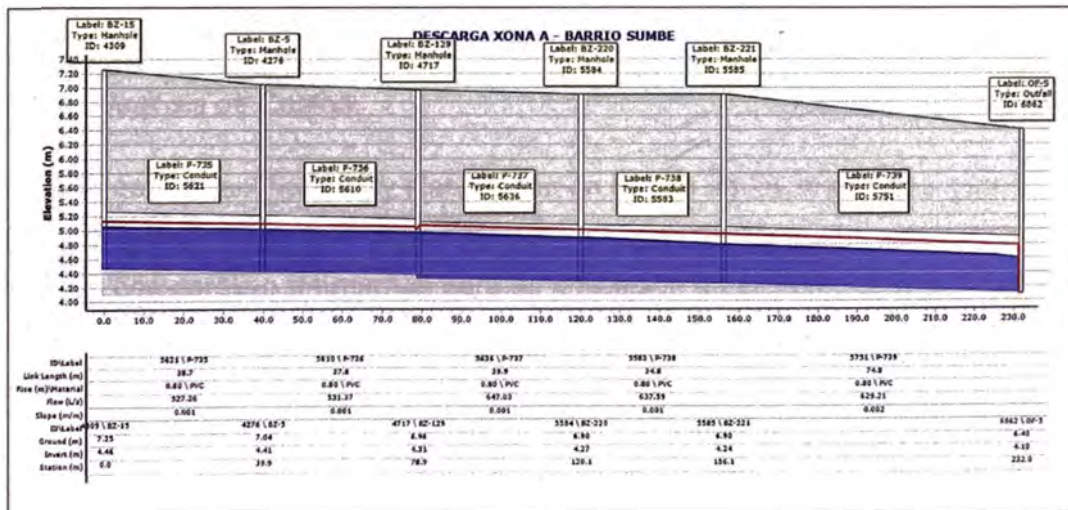


Figura N°4.28.- Perfil de descarga de la red colectora - zona A

Fuente: Elaboracion propia

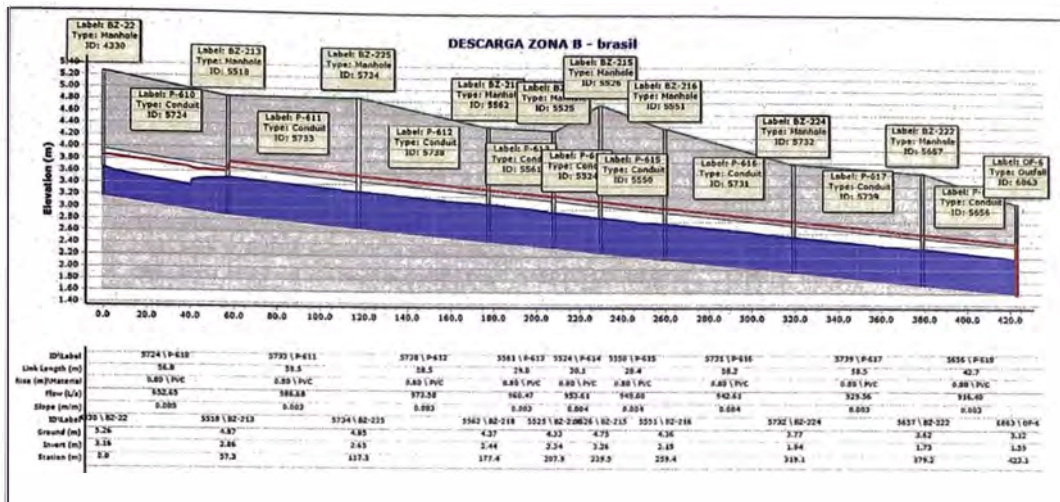


Figura N°4.29.- Perfil de descarga de la red colectora - zona B

Fuente: Elaboracion propia

La Tabla N°4.8, recoge el resultado de los diámetros y caudales, obtenidos del dimensionamiento

Tabla N°4.9 - Resultados de la red colectora

PROPIEDADES	DISEÑO SISTEMA MIXTO
Q descarga Zona A (l/s)	635.25
Q descarga Zona B (l/s)	930.90
L total – Tubería PVC 250 mm.	3,246.05
L total - Tubería PVC PERFILADA 600 mm.	4,842.30
L total Tubería PVC PERFILADA - 800 mm.	1,133.80

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de Costos:

A partir de la cuantificación y elaboración de la lista de los materiales necesarios para las redes de drenaje pluvial se elaboró el presupuesto. Por considerarse el análisis comparativo de normas para su aplicación en el Perú, se hizo el análisis de precios para este método con precios de Lima, actualizado a diciembre del 2013.

Obteniéndose un costo total directo sin considerar IGV de S/. 6, 736,109.22, ver figura 4.30.

PRESUPUESTO GENERAL
DRENAJE PLUVIAL - DISEÑO SISTEMA MIXTO - BARRIO DE SUMBE

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL	PU	PARCIAL
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.00	Trazo y replanteo inicial de obra	M	17,036.04	1.14	19,421.09
01.02.00	Trazo y replanteo final de obra	M	17,036.04	1.14	19,421.09
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.00	Excav. C/Maquinaria para P/Buzones				
02.01.01	Excav. C/Maquinaria en t/normal p/buzones de diametro interno = 1.20 H= 1.00m-1.50m	M3	22.66	12.93	292.94
02.01.02	Excav. C/Maquinaria en t/normal p/buzones de diametro interno = 1.20 H= 1.51 m-2.00 m	M3	235.76	14.61	3,444.51
02.01.03	Excav. C/Maquinaria en t/normal p/buzones de diametro interno = 1.20 H= 2.01 m-3.50 m	M3	224.97	15.13	3,403.75
02.01.04	Excav. C/Maquinaria en t/normal p/buzones de diametro interno = 1.50 H= 1.51 m-2.00 m	M3	19.81	16.17	320.36
02.01.05	Excav. C/Maquinaria en t/normal p/buzones de diametro interno = 1.50 H= 2.01 m-3.50 m	M3	23.11	17.33	400.57
02.02.00	Excav. Manual P/Sumideros				
02.02.01	Excav. c/Maquinaria en t/normal p/sumideros tipo I H = 1.50m	M3	636.93	13.97	8,897.91
02.03.00	Excav. C/Maquinaria para Zanja				
02.03.01	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.00 a 1.50m T/Normal	M	292.30	11.48	3,355.60
02.03.02	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	M	2,989.55	13.39	40,030.07
02.03.03	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	M	1,560.45	18.88	29,461.30
02.03.04	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	M	147.70	16.96	2,504.99
02.03.05	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	M	986.10	20.79	20,501.02
02.03.08	Excav. C/Maquinaria de zanja para trincheras de infiltracion A=0.85 m. H=1.50m T/Normal	M	5,435.96	11.10	60,339.16
02.04.00	refine y nivelacion de zanja				
02.04.01	refine y nivelacion tub. PVC DN=600 MM	M	4,842.30	6.24	30,215.95
02.04.02	refine y nivelacion tub PVC DN=800 MM	M	777.90	7.37	5,733.12
02.04.03	refine y nivelacion tub PVC DN=1000 MM	M	355.90	8.45	3,007.36
02.05.00	Prep. Cama De Apoyo P/Fondos Tub.Pvc H=0.10 m.				
02.05.01	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 600 MM (A=1.20 m., H=0.10m.)	M	4,842.30	9.55	46,243.97
02.05.02	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 800 MM (A=1.40 m., H=0.10m.)	M	1,133.80	10.27	11,644.13
02.06.00	relleno compactado en terreno normal para zanja				
02.06.01	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=0.100 - 1.50m	M	292.30	56.95	16,646.49
02.06.02	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	M	2,989.55	79.15	236,622.88
02.06.03	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	M	1,560.45	109.12	170,276.30
02.06.04	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	M	147.70	89.14	13,165.98
02.06.05	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	M	986.10	119.11	117,454.37
03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				
03.01.00	Sumin.E inst. De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=600 MM	M	4,842.30	150.23	727,458.73
03.02.00	Sumin.E inst. De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=800 MM	M	1,133.80	175.25	198,698.45
04.00.00	PRUEBA HIDRÁULICA				
04.01.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=600 MM	M	4,842.30	2.84	13,752.13
04.02.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFLADA RIB LOC DN=800 MM	M	1,133.80	3.19	3,616.82
05.00.00	CONSTRUCCIÓN DE BUZONES				
05.01.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=0.80M - 1.50M	UND	9.00	1,825.29	16,427.61
05.02.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=1.51M - 2.00M	UND	74.00	2,245.44	166,162.56
05.03.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=2.01M - 3.50M	UND	53.00	2,914.88	154,488.64
05.04.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa Di = 1.50 m. H=1.51M - 2.00M	UND	4.00	2,514.24	10,056.96
05.05.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa, Di = 1.50 m. H=2.01M - 3.50M	UND	4.00	3,428.74	13,714.96
06.00.00	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDROS				
06.01.00	Const. De Surridero Estándar Tipo I Fc=25 mpa, A=0.90 m. L= 1.40 H=1.50M	UND	337.00	3,146.60	1,060,404.20
07.00.00	CONEXIONES DE SUMIDROS A RED COLECTORA				
07.01.00	Excav. C/maqu. de sumidero a red colector en Terreno Normal A=0.85 m. H=1.00 a 1.50 m.	M	3,246.05	11.10	36,031.16
07.02.00	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 250 MM. (A=1.00 m., H=0.10m.)	M	3,246.05	6.76	21,943.30
07.03.00	Sumin.E inst. De Tubería PVC DN=250 MM	M	3,246.05	47.93	155,583.18
07.04.00	Relleno y Corp. Mat. Propio en Zanjias A=0.85 H=1.00 a 1.50m	M	3,246.05	47.34	0.85
08.00.00	TRANSPORTE				
08.01.00	Eliminación De Material Excedente, Dist. Prom. 5 Km. Carga C/maq	M3	111,577.05	22.50	2,510,483.55
08.02.00	Transporte de material granular Distancia prom. de 5 km	M3	14,495.88	21.20	307,312.66
09.00.00	TRINCHERAS DE INFILTRACION				
09.01.00	Sumin. E inst. de filtro geotextil 200 gr/cm2 (A=3.85 m.)	M	5,435.96	20.42	111,002.30
09.02.00	relleno con grava de granulometria uniforme D= 1.5 cm. (A=0.85 m. H=1.50 m.)	M	5,435.96	67.36	366,166.27
COSTO DIRECTO				SI.	6,736,109.22

Figura N°4.30.- Presupuesto del drenaje pluvial con sistema mixto

Fuente: Elaboracion propia

4.3 ANALISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS

4.3.1. Comparatiivo de resultados hidraulicos

A continuación se muestra el resultado de los diámetros y caudales obtenidos:

Tabla N°4.10.- comparativo de redes colectoras

PROPIEDADES	DISEÑO USANDO SOLAMENTE REDES COLECTORAS (RED COLECTORA)	DISEÑO USANDO EL SISTEMA MIXTO (RED COLECTORA)	REDUCCION (%)
Q descarga Zona A (l/s)	981.30	635.25	35
Q descarga Zona B (l/s)	1,948.91	930.90	52
L total – Tubería PVC 250 mm. (m.).	4,974.40	3,246.05	35
L total – Tubería PVC PERFILADA 600 mm. (m.).	7,175.70	4,842.30	33
L total Tubería PVC PERFILADA – 800 mm. (m.).	1,230.95	1,133.80	8
L total Tubería PVC PERFILADA – 1000 mm. (m.).	1,103.60	0.00	100

Fuente: Elaboración propia

Observándose que existe una reducción del 35 % del caudal en la zona A y 52% del caudal en la zona B, reduciendo las afectaciones aguas abajo y logrando reducirse las dimensiones de las redes colectoras

4.3.1. Comparatiivo de costos de implementacion

El costo total de la implementación se observa en el cuadro N° 4.11:

Cuadro N°4.11.- Comparación de costos

METODO	COSTO
SOLAMENTE REDES COLECTORAS	S/. 7,805,043.96
SISTEMA MIXTO	S/. 6, 736,109.22
DIFERENCIA	S/. 1,068,934.75

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto del proyecto se reduce en 1 millón de soles, lo cual nos permite concluir que un proyecto de drenaje pluvial urbano con estructuras de drenaje sustentable tiene un menor costo de implementación comparado con un sistema convencional de drenaje pluvial urbano.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el comparativo de reglamentos de drenaje pluvial urbano de la norma peruana y de la ciudad de Porto Alegre, se obtuvo que las estructuras de infiltración y su dimensionamiento hidráulico no se encuentran contempladas en nuestra norma peruana pero sí en el reglamento de Porto Alegre, por lo cual se sugiere su implementación, como un anexo o un manual complementario.
- Se debe poner especial énfasis en las limitaciones para utilizar las estructuras de infiltración en un proyecto de drenaje pluvial urbano, dado que este tipo de estructuras presentan una gran cantidad de restricciones para su implementación, como son el tipo de suelo existente, el nivel freático y características propias de la zona.
- La utilización de las estructuras de infiltración pueden agravar los problemas existentes en zonas propensas a licuación de suelos, dado que pueden generar asentamientos de las edificaciones u otro tipo de fenómenos en caso sea implantado en las zonas no recomendadas.
- En el barrio de Sumbe las precipitaciones son intensas variando en función del periodo de retorno, observándose precipitaciones que varían de 91.2 a 181.3 mm/24 horas, lo cual obliga a utilizar medidas estructurales para su evacuación.
- En cuanto a la viabilidad técnica se obtuvo que un sistema mixto permite un mayor porcentaje de infiltración del agua pluvial al subsuelo comparado al utilizando solamente redes colectoras, lo cual nos permite reducir el caudal en las zonas de descarga de los redes colectoras de drenaje pluvial.
- Respecto a los costos de implementación de ambos métodos, la utilización de las trincheras de infiltración en el diseño de drenaje del barrio de Sumbe, permitieron un ahorro en el costo directo del proyecto, de aproximadamente 1 millón de soles.

- Se concluye adicionalmente que el sistema de drenaje sustentable ha sido diseñado para un periodo mayor de retorno, permitiendo una mayor seguridad para el sistema

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar pruebas de campo o laboratorio para determinar la conductividad hidraulica del suelo existente, la cual nos permitira obtener un valor mas confiable para el diseño de las estructuras de infiltracion.
- Los valores de conductividad hidraulica, obtenidas por metodos indirectos o tablas pueden ser utilizadas para diseñar proyectos de drenaje pluvial urbano, pero deben tomarse el menor valor obtenido y utilizar factores de seguridad que nos permitan garantizar la eficiencia de las estructura.
- Se debe tener en consideracion en el diseño del drenaje pluvial urbano del barrio de Sumbe, no es posible realizar el drenaje pluvial utilizando solamente estructuras de infiltracion, es necesario utilizar redes colectoras con sumideros para las zonas donde el tipo de suelo existente no permite la infiltracion del agua pluvial.
- Finalmente es recomendable no utilizar unicamente estructuras de infiltracion para un proyecto de drenaje pluvial urbano, esto va relacionado con la prevención de la falta de mantenimiento de las estructuras de infiltracion y una evacuacion rapida de eventos mayores al periodo de retorno.

BIBLIOGRAFÍA

- DIRECCIÓN NACIONAL DE AGUAS. Datos pluviométricos de la estación de Luanda. Luanda: Editorial DNA, 2011.

- FHWA. Geosynthetic Design and construction Guidelines. Federal Highway Administration. U. S.: Editorial National Highway Institute, 1998.

- HOLZ, Josiane y Rutineaia, TASSI. Usando estructuras de drenaje no convencional en grandes áreas: caso de lotización de Monte Belo. En revista brasileña del XVII Simposio Brasileño de Recursos Hídricos, 2008.

- MUNICIPALIDAD DE PORTO ALEGRE. Reglamento Municipal de drenaje pluvial urbano. Porto Alegre: Editorial MPA, 2005.

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. Lima: Editorial MAINO, 2006

- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.060. Lima: Editorial MAINO, 2006.

- TUCCI, Carlos. Gestión de inundaciones urbanas. Brasilia: editorial OMM, 2005.

- IBAÑEZ, Walter. Manual de Costos y Presupuestos de Obras Hidráulicas y Saneamiento. Lima: Editorial Macro, 2012.

ANEXO I

DATOS BASICOS Y PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 1.1

CERTIFICADO DE VISITA A LA ZONA DE ESTUDIO

CERTIFICADO

El que suscribe, Gerente General de Proenge Consultoría y Proyectos de Ingeniería S.A.C., por el presente CERTIFICA que:


Que el profesional **Luis Miguel Morales Cabello** con DNI N° **43786040** viene laborando desde el 16 de setiembre del 2010 hasta la fecha, desempeñándose como Asistente de Ingeniería en el Área de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, participando activamente en el desarrollo de los siguientes proyectos :

Proyecto	Ciudad	País
Microdrenaje pluvial urbano del barrio de Sumbe	Sumbe	Angola
Red de alcantarillado sanitario del barrio de Sumbe	Sumbe	Angola
Red de agua potable del barrio de Sumbe	Sumbe	Angola
Macro drenaje - Ciudad de Sumbe	Sumbe	Angola
Microdrenaje pluvial urbano del barrio la luz	Lobito	Angola
Macro drenaje – Ciudad de Lobito	Lobito	Angola
Macro drenaje - ciudad de Gabela	Gabela	Angola
Red de alcantarillado sanitario del barrio de Gabela	Gabela	Angola
Red de agua potable del barrio de Gabela	Gabela	Angola
Macro drenaje - Ciudad de Porto Amboim	Porto Amboim	Angola
Microdrenaje pluvial urbano del barrio Benfica	Benguela	Angola

Habiendo viajado a las ciudades de Sumbe, Lobito, Gabela, Porto Amboim y Benguela, para el levantamiento de información de campo, necesaria para la realización de los proyectos anteriormente mencionados.

Se expide el presente Certificado a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

San Borja, 07 de julio del 2014


Proenge Consultoría y Proyectos de Ingeniería
Ing. Gilberto Badin - Director General

ANEXO 1.2
INFORMACION PLUVIOMETRICA

INFORMACION HIDROMETEOROLOGICA DEL PUESTO DE LUANDA

Estación	Ubicación		Altitud (m.s.n.m.)	UTM Sur	UTM Este	ZONA
	Longitud Este	Latitud Sur				
Puesto de Luanda	13°16'15"	8°48'13"	45.0	9022931	309046	33

Fuente: Direccion Nacional de Agua



Figura N°1.1.- Ubicación de la estación hidrometeorológica del puesto de Luanda

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro N° 1.2 Serie Histórica de precipitaciones Anuales Máximas en 24 Horas (mm/h)

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA PUESTO DE LUANDA						
PRECIPITACIÓN MÁXIMA ANUAL HISTÓRICA EN 24 HORAS						
AÑO	PRECIP. (mm)	AÑO	PRECIP. (mm)	AÑO	PRECIP. (mm)	
1959	66.4	1977	110	1995	65	
1960	89.2	1978	72	1996	85	
1961	63.3	1979	69	1997	69	
1962	76.6	1980	77	1998	111	
1963	77	1981	121	1999	76	
1964	52*	1982	82	2000	80	
1965	86.6	1983	72	2001	74	
1966	136	1984	91	2002	116	
1967	81	1985	81	2003	78	
1968	110	1986	68.6	2004	79	
1969	72	1987	85.3	2005	77	
1970	120	1988	54*	2006	121	
1971	63	1989	72.6	2007	84	
1972	120	1990	72	2008	80	
1973	73	1991	80.8	2009	91	
1974	80	1992	126	2010	95	
1975	72	1993	89			
1976	51*	1994	110			
NUMERO DE DATOS					50.0	
MEDIA					86.4	
DESVIACION TIPICA					18.9	
COEFICIENTE DE ASIMETRIA					1.1	
El dato con (*) no se tomó en cuenta por provenir un año incompleto o con registro muy bajo						

Fuente: Dirección Nacional de Aguas

resultados análisis de frecuencias máximas

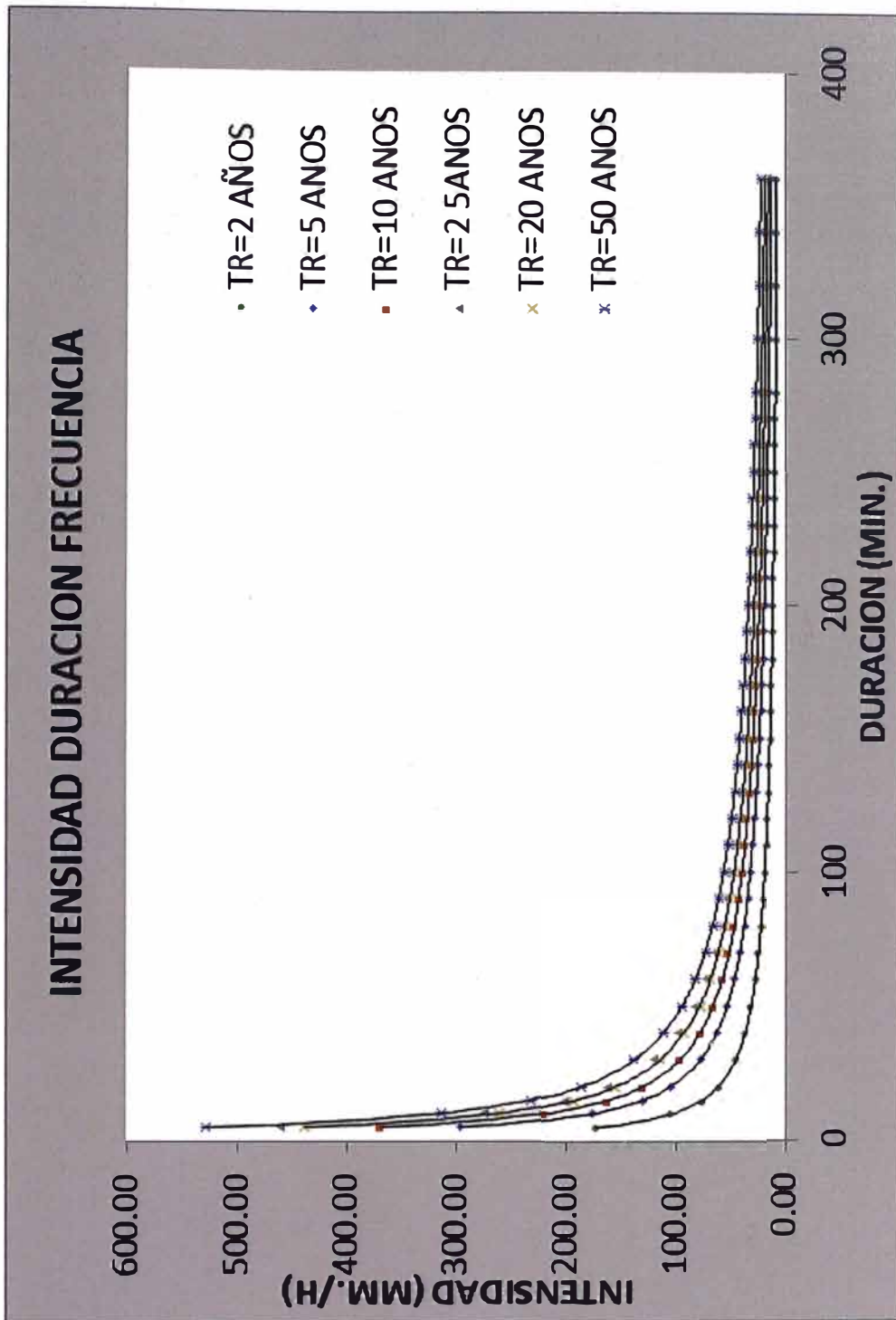
Tr años	Normal	Pearson	Gumbel	Log-Pear	Log-Norm	EV3
2	92.2	92.2	88.2	91.2	91.2	89.2
5	101.9	101.9	100.9	101.9	101.9	100.9
10	125.7	125.7	128.7	126.7	126.7	126.7
20	148.5	148.5	157.5	150.5	149.5	152.5
25	154.1	154.1	171.1	158.1	155.1	163.1
50	180.3	204.3	185.3	181.3	193.3	184.3
Chi2	6.1	11.8	6.5	5.4	10.3	7.1

Fuente: Dirección Nacional de Aguas

Cuadro N°1.4 - INTENSIDAD – DURACION – FRECUENCIA

Duración horas)	Duración (minutos)	TR (AÑOS)					
		2	5	10	20	25	50
0.08	5	172.56	296.62	368.81	438.10	460.22	527.75
0.17	10	103.52	176.37	219.30	260.49	273.65	313.80
0.25	15	75.70	130.13	161.80	192.19	201.89	231.52
0.33	20	61.01	104.87	130.40	154.89	162.71	186.59
0.50	30	45.01	77.37	96.20	114.28	120.05	137.66
0.67	40	36.28	62.36	77.53	92.10	96.75	110.95
0.83	50	30.69	52.75	65.59	77.91	81.84	93.85
1.00	60	26.76	46.01	57.20	67.95	71.38	81.85
1.17	70	23.84	40.98	50.96	60.53	63.59	72.92
1.33	80	21.57	37.08	46.10	54.76	57.53	65.97
1.50	90	19.75	33.94	42.20	50.13	52.66	60.39
1.67	100	18.25	31.36	39.00	46.32	48.66	55.80
1.83	110	16.99	29.20	36.31	43.13	45.31	51.95
2.00	120	15.91	27.36	34.01	40.40	42.44	48.67
2.17	130	14.99	25.76	32.03	38.05	39.97	45.84
2.33	140	14.18	24.37	30.30	35.99	37.81	43.36
2.50	150	13.46	23.14	28.77	34.18	35.90	41.17
2.67	160	12.83	22.05	27.41	32.56	34.21	39.23
2.83	170	12.26	21.07	26.19	31.11	32.69	37.48
3.00	180	11.74	20.18	25.09	29.81	31.31	35.91
3.17	190	11.27	19.38	24.10	28.62	30.07	34.48
3.33	200	10.85	18.65	23.19	27.54	28.93	33.18
3.50	210	10.46	17.98	22.35	26.55	27.90	31.99
3.67	220	10.10	17.36	21.59	25.64	26.94	30.89
3.83	230	9.77	16.79	20.88	24.80	26.06	29.88
4.00	240	9.46	16.27	20.22	24.02	25.24	28.94
4.17	250	9.18	15.78	19.61	23.30	24.48	28.07
4.33	260	8.91	15.32	19.05	22.62	23.77	27.25
4.50	270	8.66	14.89	18.51	21.99	23.10	26.49
4.67	280	8.43	14.49	18.02	21.40	22.48	25.78
5.00	300	8.00	13.76	17.11	20.32	21.35	24.48
5.33	320	7.63	13.11	16.30	19.36	20.34	23.32
5.67	340	7.29	12.53	15.57	18.50	19.43	22.29
6.00	360	6.98	12.00	14.92	17.72	18.62	21.35
12.00	720	4.15	7.14	8.87	10.20	12.10	14.20
24.00	1440	3.12	4.24	5.28	7.20	9.50	10.20

Fuente: Elaboracion propia



Fuente: Elaboracion propia

ANEXO 1.3
ESTUDIO DE SUELOS

CALICATA PI-01



CALICATA PI-02



CALICATA PI-03



CALICATA PI-04



CALICATA PI-05



CALICATA PI-06



CALICATA PI-07



CALICATA PI-08



CALICATA PI-09



CALICATA PI-10



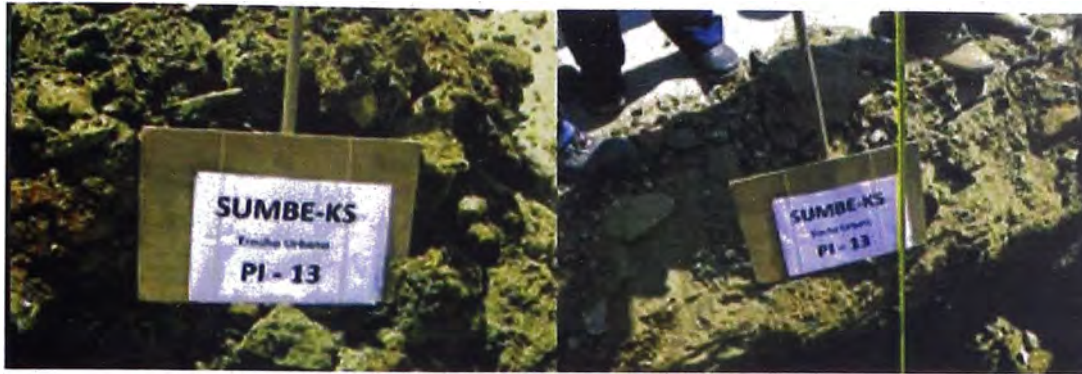
CALICATA PI-11



CALICATA PI-12



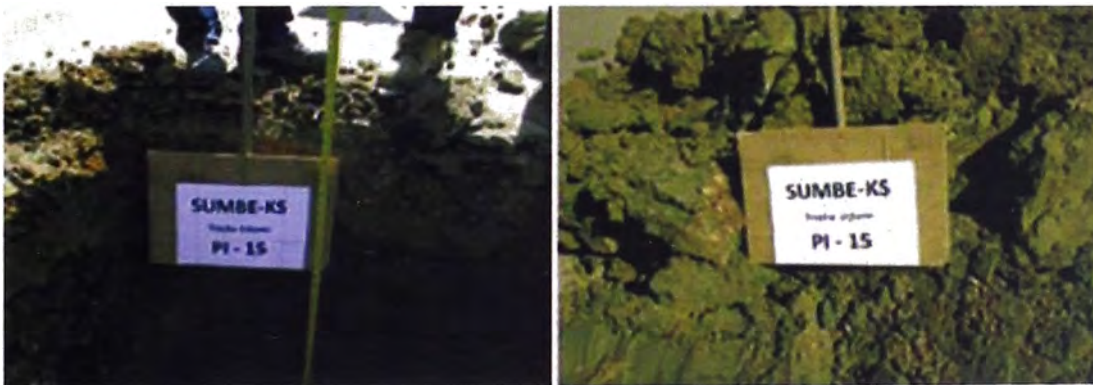
CALICATA PI-13



CALICATA PI-14



CALICATA PI-15



PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 18/12/2012

CALICATA N°: PI-1
NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.50 1.70		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON CLARO HUMEDAD NATURAL 4.51%	M-1	TERRENO NATURAL
		CL	ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO		TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 18/12/2012

CALICATA N°: PI-2
NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00		SP-SM	MATERIAL CONTAMIDADO (RESTO DE BASURA, LADRILLOS, BOLSAS. ETC)		
		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA, CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, HUMEDAD NATURAL 3.0%	M-1	TERRENO NATURAL
		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON HUMEDAD NATURAL 6.0%	M-2	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 18/12/2012

CALICATA N°: PI-3
NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.60 1.80 2.00		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON CLARO HUMEDAD NATURAL 3.45%	M-1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 19/12/2012

CALICATA N°: PI-4
NIVEL FREÁTICO: 1.70 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.80 0.80		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON OSCURO HUMEDAD NATURAL 5.91%	M-1	TERRENO NATURAL
1.00 1.20 1.40		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON HUMEDAD NATURAL 5.0%	M-2	TERRENO NATURAL
1.60 1.80			ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO		TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 19/12/2012

CALICATA N°: PI-5
NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40		0.00	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON CLARO HUMEDAD NATURAL 2.7%	M-1	TERRENO NATURAL
1.60 1.80			ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO		TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 19/12/2012

CALICATA N°: PI-6
NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.80 0.80 1.00 1.20 1.40 1.50		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON HUMEDAD NATURAL 9.8%	M-1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 19/12/2012

CALICATA N°: PI-7
NIVEL FREATICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.80 0.80 1.00 1.20 1.40 1.50		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA, CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON HUMEDAD NATURAL 2.1%	M-1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 19/12/2012

CALICATA N°: PI-8
NIVEL FREATICO: 1.60 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON CLARO HUMEDAD NATURAL 4.37%	M-1	TERRENO NATURAL
		CL	ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO		TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 20/12/2012

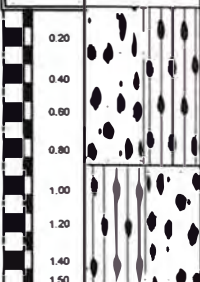
CALICATA N°: PI-9
NIVEL FREATICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.50		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA, CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA, COLOR MARRON HUMEDAD NATURAL 2.3%	M - 1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 20/12/2012

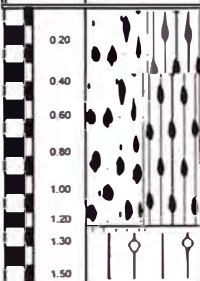
CALICATA N°: PI-10
NIVEL FREATICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.40 1.50		SP-SM	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA - ARCILLOSA, CON GRAVA MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA. HUMEDAD NATURAL 3.9%	M - 1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 20/12/2012

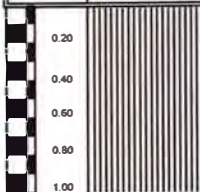
CALICATA N°: PI-11
NIVEL FREATICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.30 1.50		SP-SM	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA CON GRAVA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA. COLOR MARRON OSCURO HUMEDAD NATURAL 3.0%	M-1	TERRENO NATURAL
		SM	ARENA LIMOSA, NO PLASTICO, MEDIANAMENTE DENSA A SUELTA. COLOR MARRON	M-2	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
FECHA: 20/12/2012

CALICATA N°: PI-12
NIVEL FREATICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00		CL	ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO HUMEDAD NATURAL 6,10%	M-1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
 FECHA: 20/12/2012

CALICATA N°: PI-13
 NIVEL FREÁTICO: 1.30 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20 1.30		CL	ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO HUMEDAD NATURAL 7.18%	M-1	TERRENO NATURAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN: BARRIO DE SUMBE
 FECHA: 20/12/2012

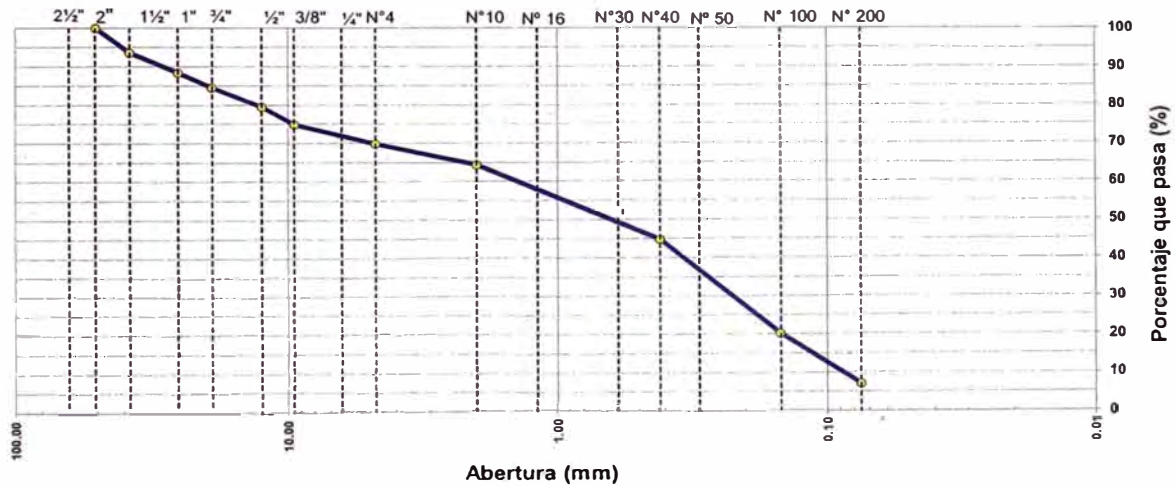
CALICATA N°: PI-14
 NIVEL FREÁTICO: 1.50 M.

PROF. (m)	G R A F I C O	SUCS	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 1.20		CL	ARCILLOSA, MEDIANAMENTE DENSA COLOR MARRON OSCURO HUMEDAD NATURAL 7.18%	M-1	TERRENO NATURAL

**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE					
CALICATA		: PI - 1					
							MUESTRA : M - 1
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 2147.8 gr
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 1500.0 gr
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.100	137.2	6.4	6.4	93.6		LIMITE LIQUIDO = 18.6 %
1"	25.400	112.1	5.2	11.6	88.4		LIMITE PLASTICO = NP %
3/4"	19.050	84.5	3.9	15.5	84.5		INDICE PLASTICO = NP %
1/2"	12.500	107.2	5.0	20.5	79.5		
3/8"	9.500	99.2	4.6	25.2	74.9		CLASF. SUCCS = SM
1/4"							MAX. DENS. SECA = gr/cc
# 4	4.750	107.6	5.0	30.2	69.8		HUMEDAD OPT. = %
# 8							CBR AL 95% 0.1" = %
# 10	2.000	117.5	5.5	35.6	64.4		CBR AL 95% 0.2" = %
# 20	1.190	111.3	5.2	40.8	59.2		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
# 30	0.600	172.5	8.0	48.8	51.2		
# 40	0.420	136.5	6.4	55.2	44.8		IMPUREZAS ORGANICAS :
# 50	0.300	232.5	10.8	66.0	34.0		N° COLOR ORGANICO = -
# 100	0.150	295.2	13.7	79.8	20.2		COLOR ESTANDAR = -
# 200	0.075	282.3	13.1	92.9	7.1		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.
< # 200		152.2	7.1	100.0			514.2 492.0 4.51%
FRACCION		1500.0					
TOTAL		2147.8					

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

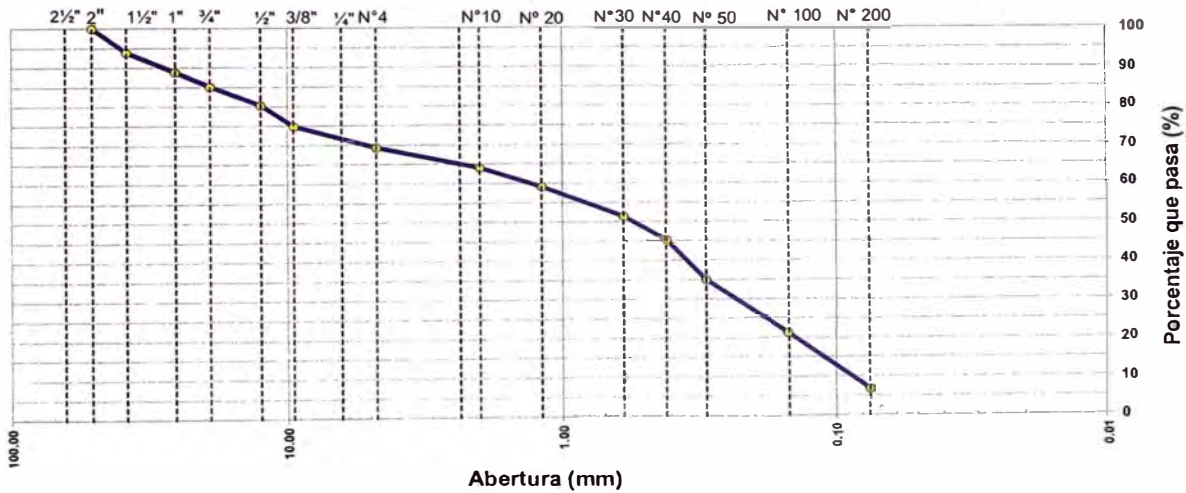
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 2**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 2239.4 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 1553.0 gr			
2"	50.800		0.0	0.0	100.0					
1 1/2"	38.100	137.2	6.1	6.1	93.9		LIMITE LIQUIDO = 22 %			
1"	25.400	112.1	5.0	11.1	88.9		LIMITE PLASTICO = 17 %			
3/4"	19.050	84.5	3.8	14.9	85.1		INDICE PLASTICO = 4 %			
1/2"	12.500	107.2	4.8	19.7	80.3					
3/8"	9.500	122.2	5.5	25.2	74.8		CLASF. SUCCS = SP - SM			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	123.2	5.5	30.7	69.3		HUMEDAD OPT. = %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	117.5	5.3	35.9	64.1		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	111.3	5.0	40.9	59.1		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 30	0.600	172.5	7.7	48.6	51.4					
# 40	0.420	136.5	6.1	54.7	45.3		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	232.5	10.4	65.1	34.9		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	305.3	13.6	78.7	21.3		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	325.2	14.5	93.2	6.8		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.
< # 200		152.2	6.8	100.0				652.2	633.2	3.00%
FRACCION		1553.0								
TOTAL		2239.4								

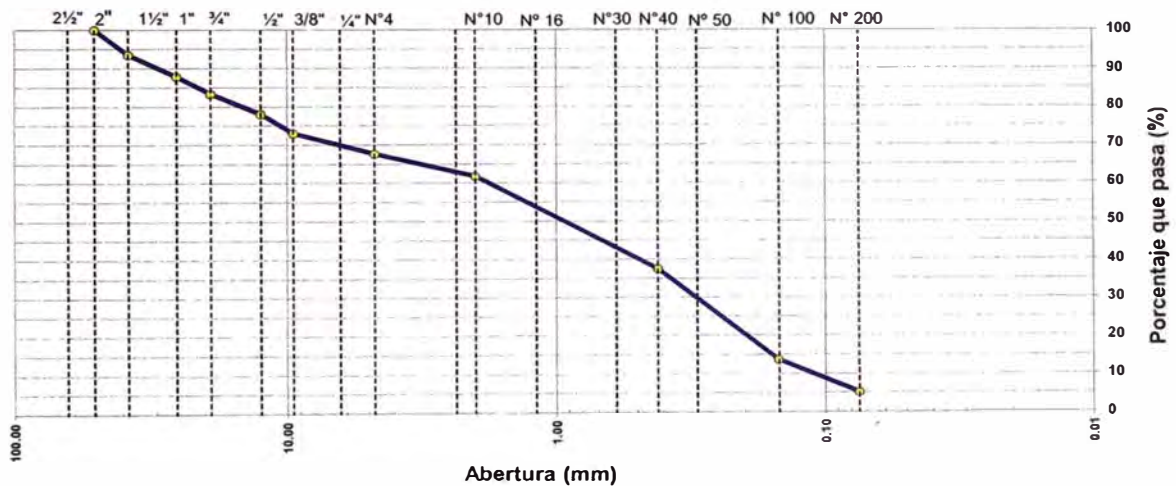
CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE					MUESTRA : M - 2			
CALICATA		: PI - 2								
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 2396.1 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 1620.5 gr			
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		gr			
1 1/2"	38.100	158.5	6.6	6.6	93.4		LIMITE LIQUIDO = 21 %			
1"	25.400	133.4	5.6	12.2	87.8		LIMITE PLASTICO = 17 %			
3/4"	19.050	105.8	4.4	16.6	83.4		INDICE PLASTICO = 3 %			
1/2"	12.500	128.5	5.4	22.0	78.0					
3/8"	9.500	120.5	5.0	27.0	73.0		CLASF. SUCCS = SM			
							MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	128.9	5.4	32.4	67.6		HUMEDAD OPT. = %			
							CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	138.8	5.8	38.2	61.8		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	132.6	5.5	43.7	56.3		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200			
# 30	0.600	193.8	8.1	51.8	48.2					
# 40	0.420	257.2	10.7	62.5	37.5		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	253.8	10.6	73.1	26.9		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	316.5	13.2	86.3	13.7		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	203.6	8.5	94.8	5.2		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.			
< # 200		124.2	5.2	100.0			544.4 513.6 6.00%			
FRACCION		1620.5								
TOTAL		2396.1								

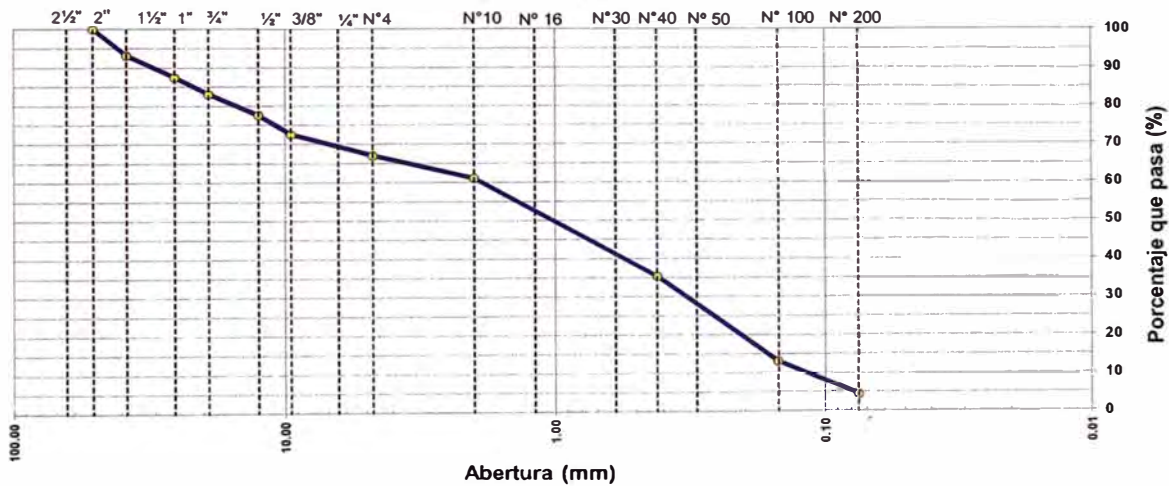
CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE				MUESTRA : M - 1					
CALICATA		: PI - 3									
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA.	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
3"	76.200						PESO TOTAL =	2110.2	gr		
2 1/2"	63.500						PESO FINO =	862.3	gr		
2"	50.800				100.0				gr		
1 1/2"	38.100	145.2	6.9	6.9	93.1		LIMITE LIQUIDO =	18.6	%		
1"	25.400	120.1	5.7	12.6	87.4		LIMITE PLASTICO =	NP	%		
3/4"	19.050	92.5	4.4	17.0	83.1		INDICE PLASTICO =	NP	%		
1/2"	12.500	115.2	5.5	22.4	77.6						
3/8"	9.500	107.2	5.1	27.5	72.5		CLASF. SUCCS =	SM			
1/4"							MAX. DENS. SECA =		gr/cc		
# 4	4.750	115.6	5.5	33.0	67.0		HUMEDAD OPT. =		%		
# 8							CBR AL 95% 0.1" =		%		
# 10	2.000	125.5	6.0	38.9	61.1		CBR AL 95% 0.2" =		%		
# 20	1.190	119.3	5.7	44.6	55.4		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200	
# 30	0.600	180.5	8.6	53.1	46.9						
# 40	0.420	243.9	11.6	64.7	35.3		IMPUREZAS ORGANICAS :				
# 50	0.300	285.3	13.5	78.2	21.8		N° COLOR ORGANICO =				
# 100	0.150	182.3	8.6	86.8	13.2		COLOR ESTANDAR =				
# 200	0.075	185.3	8.8	95.6	4.4		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.	
< # 200		92.3	4.4	100.0				623.3	602.5	3.45%	
FRACCION		1414.4									
TOTAL		2110.2									

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

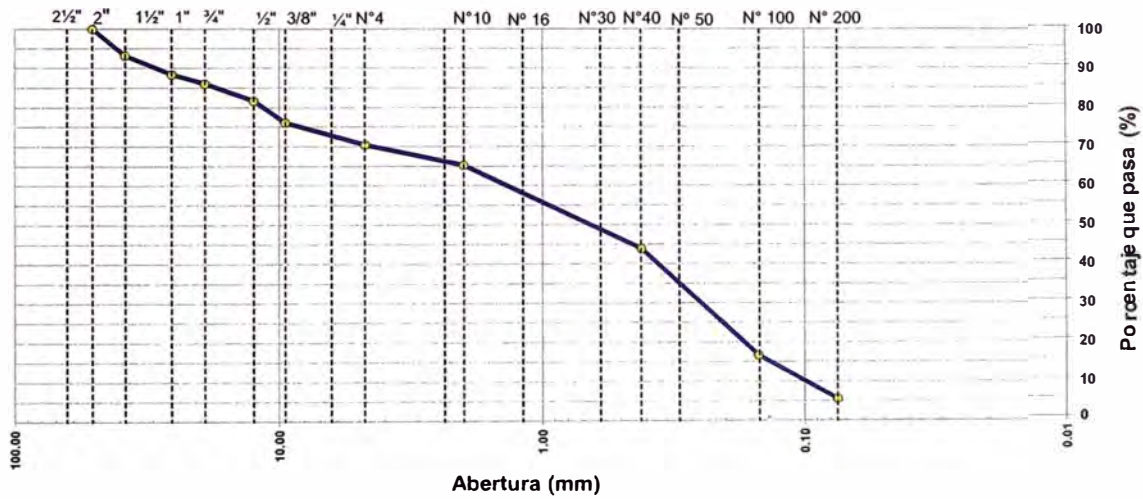
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 4**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1181.3	gr
2 1/2"	63.500						PESO FINO	=	832.1	gr
2"	50.800		0.0	0.0	100.0					gr
1 1/2"	38.100	81.0	6.9	6.9	93.1		LIMITE LIQUIDO	=	16.4	%
1"	25.400	55.9	4.7	11.6	88.4		LIMITE PLASTICO	=	NP	%
3/4"	19.050	28.3	2.4	14.0	86.0		INDICE PLASTICO	=	NP	%
1/2"	12.500	51.0	4.3	18.3	81.7					
3/8"	9.500	66.0	5.6	23.9	76.1		CLASF. SUCCS	=	SP - SM	
							MAX. DENS. SECA	=		gr/cc
# 4	4.750	67.0	5.7	29.6	70.4		HUMEDAD OPT.	=		%
							CBR AL 95% 0.1"	=		%
# 10	2.000	61.3	5.2	34.8	65.2		CBR AL 95% 0.2"	=		%
# 20	1.190	55.1	4.7	39.4	60.6		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 30	0.600	116.3	9.8	49.3	50.7					
# 40	0.420	80.3	6.8	56.1	43.9		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	103.3	8.7	64.8	35.2		N° COLOR ORGANICO	=	-	
# 100	0.150	218.3	18.5	83.3	16.7		COLOR ESTANDAR	=	-	
# 200	0.075	132.2	11.2	94.5	5.5		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.
< # 200		65.3	7.9	102.3				658.2	621.5	5.91%
FRACCION		832.1								
TOTAL		1181.3								

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

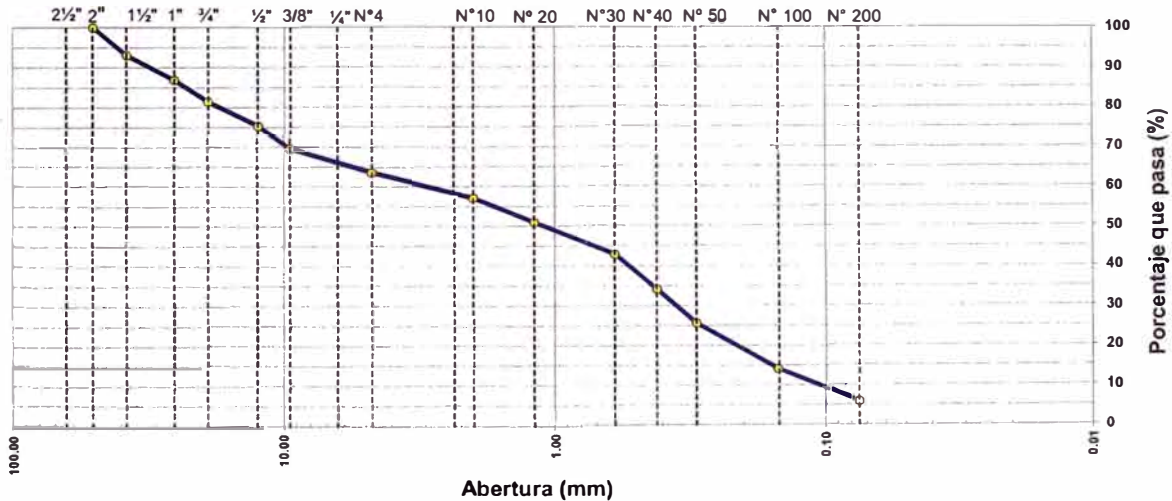
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 4**

MUESTRA : M - 2

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 3481.1 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 2210.5 gr			
2"	50.800				100.0		gr			
1 1/2"	38.100	241.0	6.9	6.9	93.1		LIMITE LIQUIDO = 19.7 %			
1"	25.400	215.9	6.2	13.1	86.9		LIMITE PLASTICO = 18.1 %			
3/4"	19.050	188.3	5.4	18.5	81.5		INDICE PLASTICO = 1.6 %			
1/2"	12.500	211.0	6.1	24.6	75.4					
3/8"	9.500	203.0	5.8	30.4	69.6		CLASF. SUCCS = SM			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = 2.058 gr/cc			
# 4	4.750	211.4	6.1	36.5	63.5		HUMEDAD OPT. = 9.80 %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = 16.2 %			
# 10	2.000	221.3	6.4	42.9	57.2		CBR AL 95% 0.2" = 20.5 %			
# 20	1.190	215.1	6.2	49.0	51.0		Ensayo Malla #200			
# 30	0.600	276.3	7.9	57.0	43.0		P. S. Seco.	P. S. Lavado	% 200	
# 40	0.420	309.7	8.9	65.9	34.1		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	296.3	8.5	74.4	25.6		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	399.0	11.5	85.8	14.2		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	286.1	8.2	94.1	5.9		% HUMEDAD			
< # 200		206.7	5.9	100.0			P. S. H.	P. S. S.	% Humd.	
							451.0	429.6	5.00%	
FRACCION		2210.5								
TOTAL		3481.1								

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

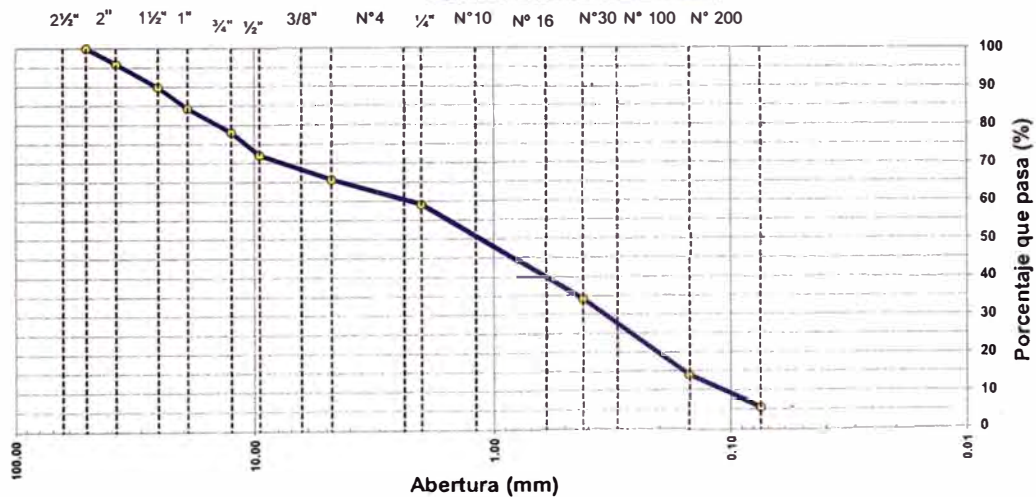
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 6**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
3"	76.200					PESO TOTAL =	3155.6	gr		
2 1/2"	63.500					PESO FINO =	2075.2	gr		
2"	50.800				100.0			gr		
1 1/2"	38.100	127.3	4.0	4.0	96.0	LIMITE LIQUIDO =	15.4	%		
1"	25.400	192.2	6.1	10.1	89.9	LIMITE PLASTICO =	NP	%		
3/4"	19.050	175.1	5.6	15.7	84.3	INDICE PLASTICO =	NP	%		
1/2"	12.500	197.8	6.3	21.9	78.1					
3/8"	9.500	189.8	6.0	28.0	72.1	CLASF. SUCCS =	SP - SM			
						MAX. DENS. SECA =		gr/cc		
# 4	4.750	198.2	6.3	34.2	65.8	HUMEDAD OPT. =		%		
						CBR AL 95% 0.1" =		%		
# 10	2.000	208.1	6.6	40.8	59.2	CBR AL 95% 0.2" =		%		
# 20	1.190	201.9	6.4	47.2	52.8	Ensayo Malla #200	P.S.Seco.		P.S.Lavado	% 200
# 30	0.600	263.1	8.3	55.6	44.4					
# 40	0.420	326.5	10.4	65.9	34.1	IMPUREZAS ORGANICAS :				
# 50	0.300	367.9	11.7	77.6	22.4	N° COLOR ORGANICO =	()	-		
# 100	0.150	264.9	8.4	86.0	14.0	COLOR ESTANDAR =				
# 200	0.075	267.9	8.5	94.5	5.6	% HUMEDAD	P.S.H.		P.S.S	% Humd.
< # 200		174.9	5.5	100.0			600.2		547.6	9.60%
FRACCION		2075.2								
TOTAL		3155.6								

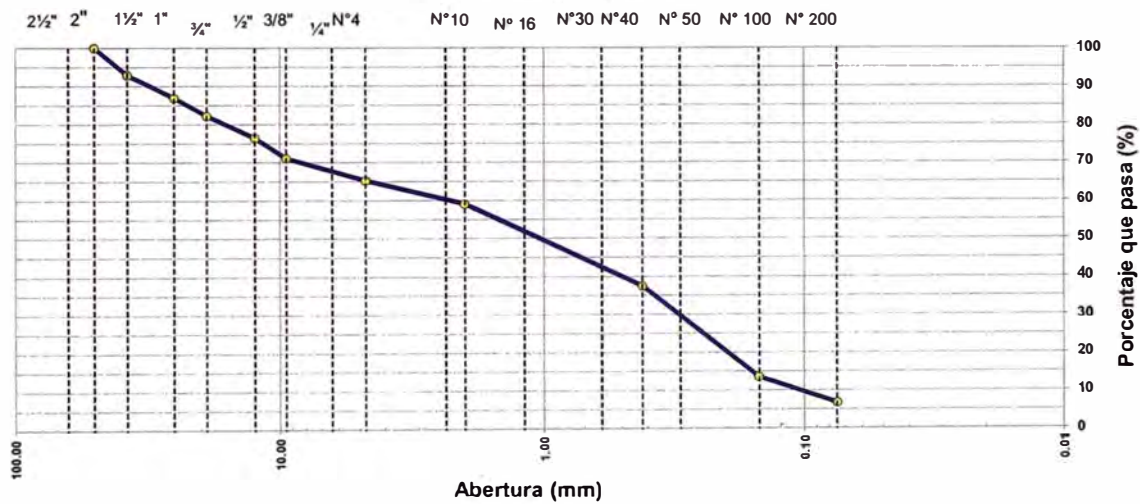
CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE					MUESTRA : M - 1				
CALICATA		: PI - 07									
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
3"	76.200						PESO TOTAL =	2240.5	gr		
2 1/2"	63.500						PESO FINO =	1463.1	gr		
2"	50.800				100.0				gr		
1 1/2"	38.100	158.8	7.1	7.1	92.9		LIMITE LIQUIDO =	17.5	%		
1"	25.400	133.7	6.0	13.1	86.9		LIMITE PLASTICO =	NP	%		
3/4"	19.050	106.1	4.7	17.8	82.2		INDICE PLASTICO =	NP	%		
1/2"	12.500	128.8	5.8	23.6	76.5						
3/8"	9.500	120.8	5.4	28.9	71.1		CLASF. SUCCS =	SP - SM			
							MAX. DENS. SECA =		gr/cc		
# 4	4.750	129.2	5.8	34.7	65.3		HUMEDAD OPT. =		%		
							CBR AL 95% 0.1" =		%		
# 10	2.000	139.1	6.2	40.9	59.1		CBR AL 95% 0.2" =		%		
# 20	1.190	132.9	5.9	46.9	53.2		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200	
# 30	0.600	194.1	8.7	55.5	44.5						
# 40	0.420	158.1	7.1	62.6	37.4		IMPUREZAS ORGANICAS :				
# 50	0.300	254.1	11.3	73.9	26.1		N° COLOR ORGANICO =	-	[]		
# 100	0.150	279.3	12.5	86.4	13.6		COLOR ESTANDAR =	-			
# 200	0.075	153.2	6.8	93.2	6.8		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.	
< # 200		152.3	6.8	100.0				598.6	586.3	2.10%	
FRACCION		1463.1									
TOTAL		2240.5									

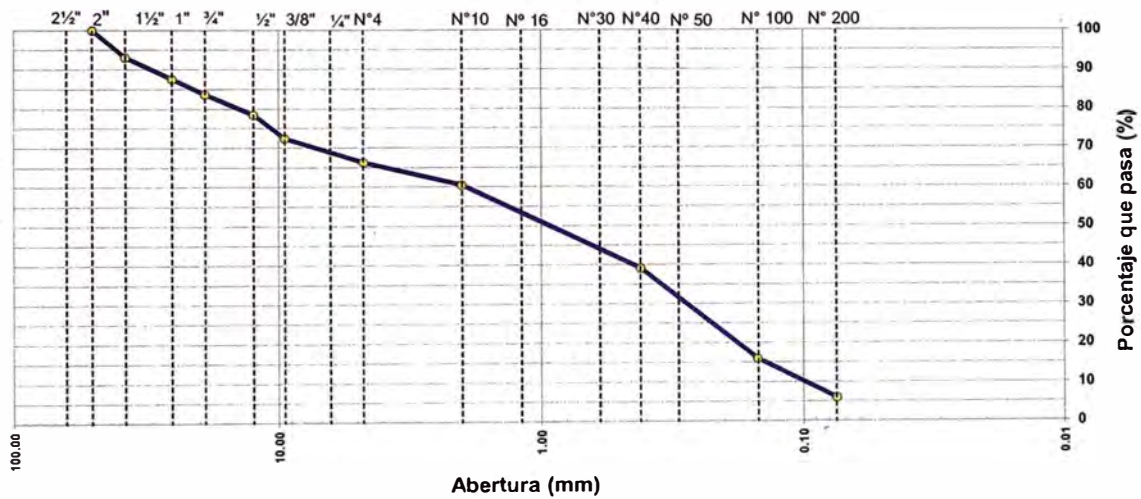
CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE				MUESTRA : M - 1						
CALICATA		: PI - 8										
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA					
3"	76.200						PESO TOTAL	=	1717.5	gr		
2 1/2"	63.500						PESO FINO	=	1138.5	gr		
2"	50.800				100.0					gr		
1 1/2"	38.100	119.3	7.0	7.0	93.1		LIMITE LIQUIDO	=	18.6	%		
1"	25.400	94.2	5.5	12.4	87.6		LIMITE PLASTICO	=	NP	%		
3/4"	19.050	66.6	3.9	16.3	83.7		INDICE PLASTICO	=	NP	%		
1/2"	12.500	89.3	5.2	21.5	78.5							
3/8"	9.500	104.3	6.1	27.6	72.4		CLASF. SUCCS	=	SM			
1/4"							MAX. DENS. SECA	=		gr/cc		
# 4	4.750	105.3	6.1	33.7	66.3		HUMEDAD OPT.	=		%		
# 8							CBR AL 95% 0.1"	=		%		
# 10	2.000	99.6	5.8	39.5	60.5		CBR AL 95% 0.2"	=		%		
# 20	1.190	93.4	5.4	45.0	55.1		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200		
# 30	0.600	154.6	9.0	54.0	46.1							
# 40	0.420	118.6	6.9	60.9	39.1		IMPUREZAS ORGANICAS :					
# 50	0.300	141.6	8.2	69.1	30.9		N° COLOR ORGANICO	=	-			
# 100	0.150	256.6	14.9	84.0	16.0		COLOR ESTANDAR	=	-			
# 200	0.075	170.5	9.9	94.0	6.0		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.		
< # 200		103.6	9.1	103.1				628.8	602.5	4.37%		
FRACCION		1138.5										
TOTAL		1717.5										

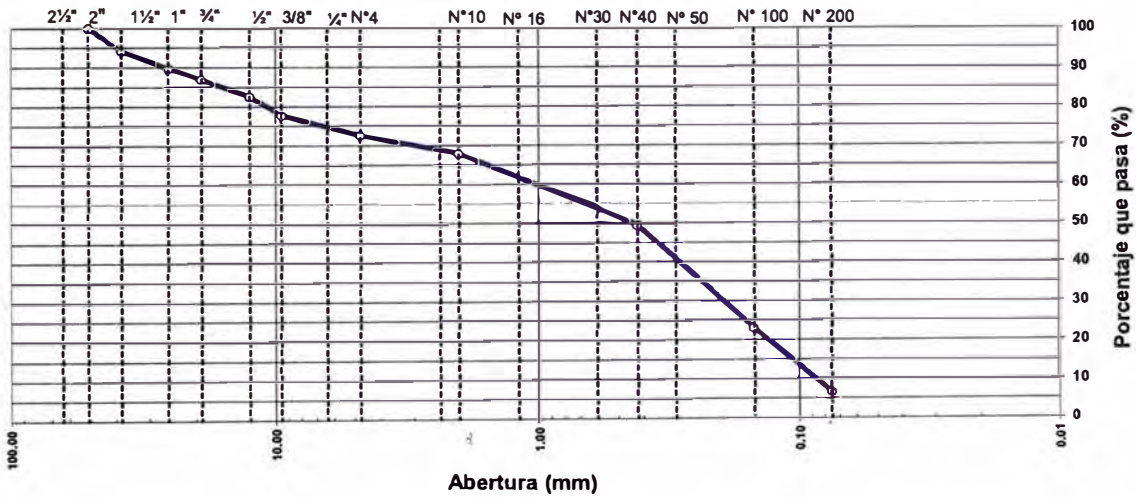
CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN		BARRIO DE SUMBE					
CALICATA		: PJ - 9					
		MUESTRA : M - 1					
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1785.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 913.0 gr
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		gr
1 1/2"	38.100	104.3	5.8	5.8	94.2		LIMITE LIQUIDO = 16.1 %
1"	25.400	79.2	4.4	10.3	89.7		LIMITE PLASTICO = NP %
3/4"	19.050	51.6	2.9	13.2	86.8		INDICE PLASTICO = NP %
1/2"	12.500	74.3	4.2	17.3	82.7		()
3/8"	9.500	89.3	5.0	22.3	77.7		CLASF. SUCCS = SP - SM
							MAX. DENS. SECA = gr/cc
# 4	4.750	90.3	5.1	27.4	72.6		HUMEDAD OPT. = %
							CBR AL 95% 0.1" = %
# 10	2.000	84.6	4.7	32.1	67.9		CBR AL 95% 0.2" = %
# 20	1.190	78.4	4.4	36.5	63.5		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
# 30	0.600	123.8	6.9	43.5	56.5		
# 40	0.420	125.6	7.0	50.5	49.5		IMPUREZAS ORGANICAS :
# 50	0.300	199.6	11.2	61.7	38.3		N° COLOR ORGANICO = -
# 100	0.150	272.4	15.3	76.9	23.1		COLOR ESTANDAR = -
# 200	0.075	292.3	16.4	93.3	6.7		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.
< # 200		119.3	6.7	100.0			978.2 956.2 2.30%
FRACCION		1296.0					
TOTAL		1785.0					

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

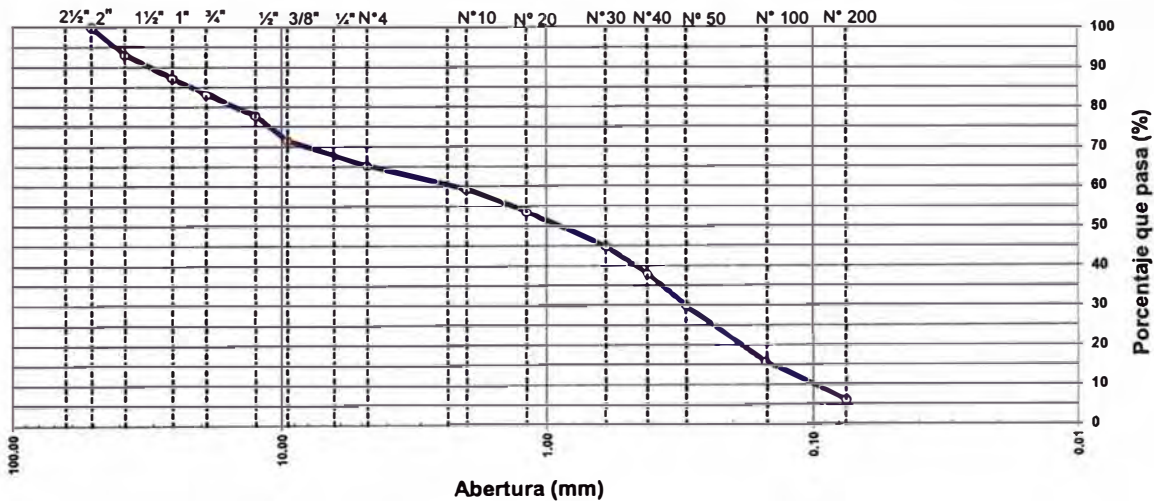
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 10**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
3"	76.200						PESO TOTAL = 1937.3 gr				
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 1264.1 gr				
2"	50.800				100.0		gr				
1 1/2"	38.100	135.0	7.0	7.0	93.0		LIMITE LIQUIDO = 23.2 %				
1"	25.400	109.9	5.7	12.6	87.4		LIMITE PLASTICO = 18.3 %				
3/4"	19.050	82.3	4.3	16.9	83.1		INDICE PLASTICO = 4.9 %				
1/2"	12.500	105.0	5.4	22.3	77.7						
3/8"	9.500	120.0	6.2	28.5	71.5		CLASF. SUCCS = SP-SM				
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc				
# 4	4.750	121.0	6.3	34.8	65.3		HUMEDAD OPT. = %				
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %				
# 10	2.000	115.3	6.0	40.7	59.3		CBR AL 95% 0.2" = %				
# 20	1.190	109.1	5.6	46.3	53.7		Ensayo Malla #200				
# 30	0.600	170.3	8.8	55.1	44.9		P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200		
# 40	0.420	134.3	6.9	62.1	38.0		IMPUREZAS ORGANICAS :				
# 50	0.300	157.3	8.1	70.2	29.8		N° COLOR ORGANICO = -				
# 100	0.150	272.3	14.1	84.2	15.8		COLOR ESTANDAR = -				
# 200	0.075	186.2	9.6	93.8	6.2		% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S	% Humd.
< # 200		119.3	9.4	103.3			677.7	652.3	3.90%		
FRACCION		1264.1									
TOTAL		1937.3									

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

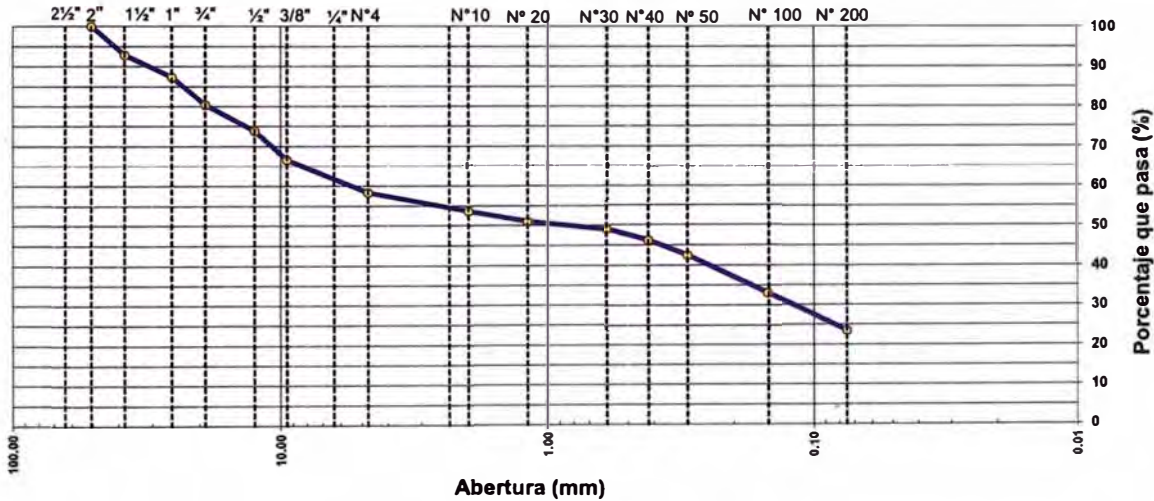
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 10**

MUESTRA : **M - 2**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 1199.0 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 699.3 gr			
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		gr			
1 1/2"	38.100	85.2	7.1	7.1	92.9		LIMITE LIQUIDO = 23 %			
1"	25.400	66.2	5.5	12.6	87.4		LIMITE PLASTICO = 15 %			
3/4"	19.050	84.2	7.0	19.7	80.4		INDICE PLASTICO = 8 %			
1/2"	12.500	78.2	6.5	26.2	73.8					
3/8"	9.500	87.6	7.3	33.5	66.5		CLASF. SUCCS = CL			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	98.3	8.2	41.7	58.3		HUMEDAD OPT. = %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	56.2	4.7	46.4	53.6		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	30.6	2.6	48.9	51.1		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200			
# 30	0.600	25.3	2.1	51.0	49.0					
# 40	0.420	33.1	2.8	53.8	46.2		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	44.5	3.7	57.5	42.5		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	113.5	9.5	67.0	33.0		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	114.8	9.6	76.5	23.5		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.			
< # 200		281.3	23.5	100.0			478.0 450.5 8.10%			
FRACCION		699.3								
TOTAL		1199.0								

CURVA GRANULOMETRICA

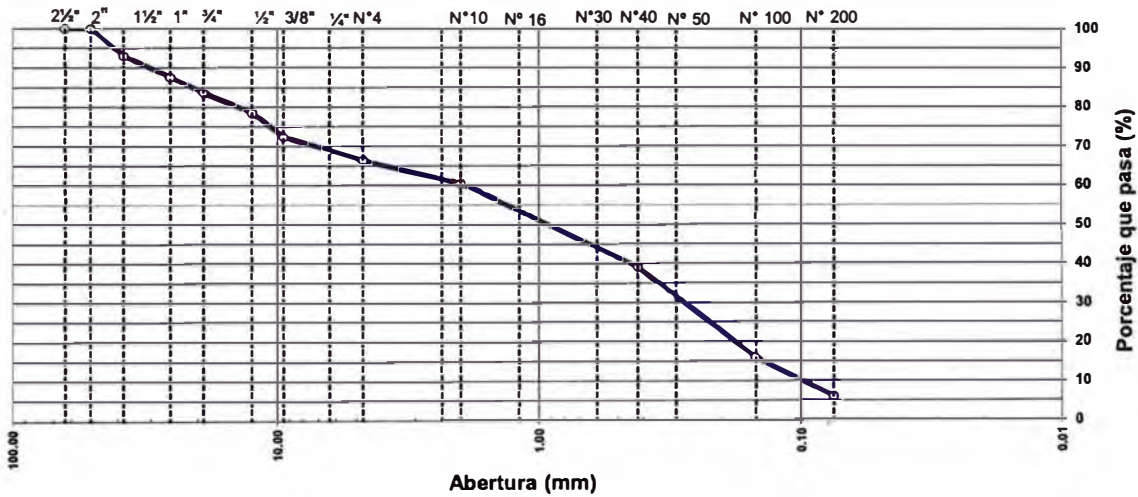


**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN BARRIO DE SUMBE
CALICATA : C - 11 **MUESTRA : M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 1717.5 gr			
2 1/2"	63.500				100.0		PESO FINO = 1138.5 gr			
2"	50.800		0.0	0.0	100.0		gr			
1 1/2"	38.100	119.3	7.0	7.0	93.1		LIMITE LIQUIDO = 22 %			
1"	25.400	94.2	5.5	12.4	87.6		LIMITE PLASTICO = 19 %			
3/4"	19.050	66.6	3.9	16.3	83.7		INDICE PLASTICO = 3 %			
1/2"	12.500	89.3	5.2	21.5	78.5					
3/8"	9.500	104.3	6.1	27.6	72.4		CLASF. SUCCS = SP - SM			
							MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	105.3	6.1	33.7	66.3		HUMEDAD OPT. = %			
							CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	99.6	5.8	39.5	60.5		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	93.4	5.4	45.0	55.1		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200			
# 30	0.600	154.6	9.0	54.0	46.1					
# 40	0.420	118.6	6.9	60.9	39.1		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	141.6	8.2	69.1	30.9		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	256.6	14.9	84.0	16.0		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	170.5	9.9	94.0	6.0		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.			
< # 200		103.6	6.0	100.0			651.1 632.1 3.00%			
FRACCION		1138.5								
TOTAL		1717.5								

CURVA GRANULOMETRICA

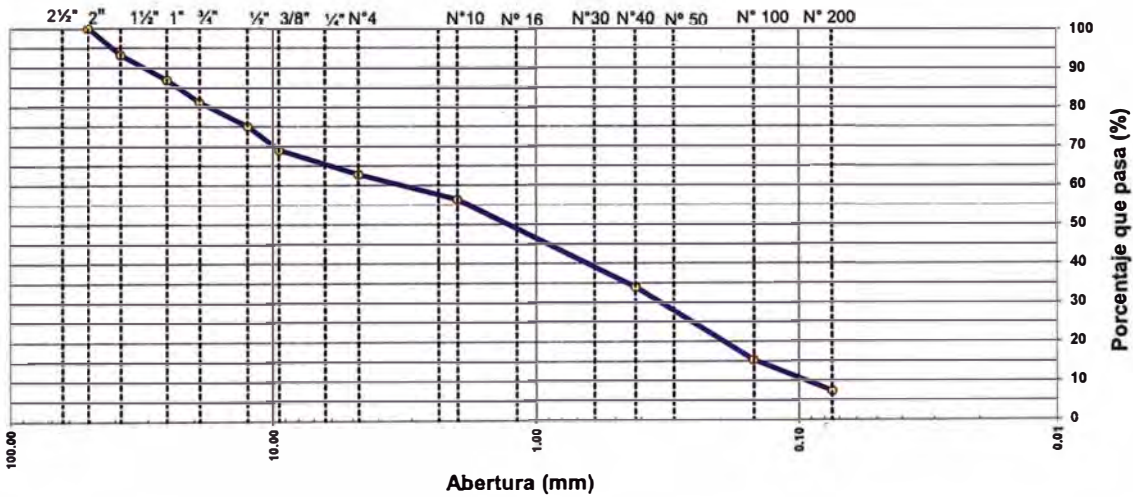


**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**
CALICATA **: PI - 11** MUESTRA : M - 2

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 4339.1 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 705.2 gr			
2"	50.800				100.0					
1 1/2"	38.100	298.2	6.9	6.9	93.1		LIMITE LIQUIDO = 15.9 %			
1"	25.400	273.1	6.3	13.2	86.8		LIMITE PLASTICO = NP %			
3/4"	19.050	245.5	5.7	18.8	81.2		INDICE PLASTICO = NP %			
1/2"	12.500	268.2	6.2	25.0	75.0					
3/8"	9.500	260.2	6.0	31.0	69.0		CLASF. SUCCS = SM			
		28.6					MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	268.6	6.2	37.2	62.8		HUMEDAD OPT. = %			
		28.6					CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	278.5	6.4	43.6	56.4		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	272.3	6.3	49.9	50.1		Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200
# 30	0.600	333.5	7.7	57.6	42.4					
# 40	0.420	366.9	8.5	66.0	34.0		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	353.5	8.2	74.2	25.8		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	456.2	10.5	84.7	15.3		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	343.3	7.9	92.6	7.4		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.
< # 200		263.9	6.1	98.7				638.8	607.2	5.20%
FRACCION		2696.7								
TOTAL		4339.1								

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

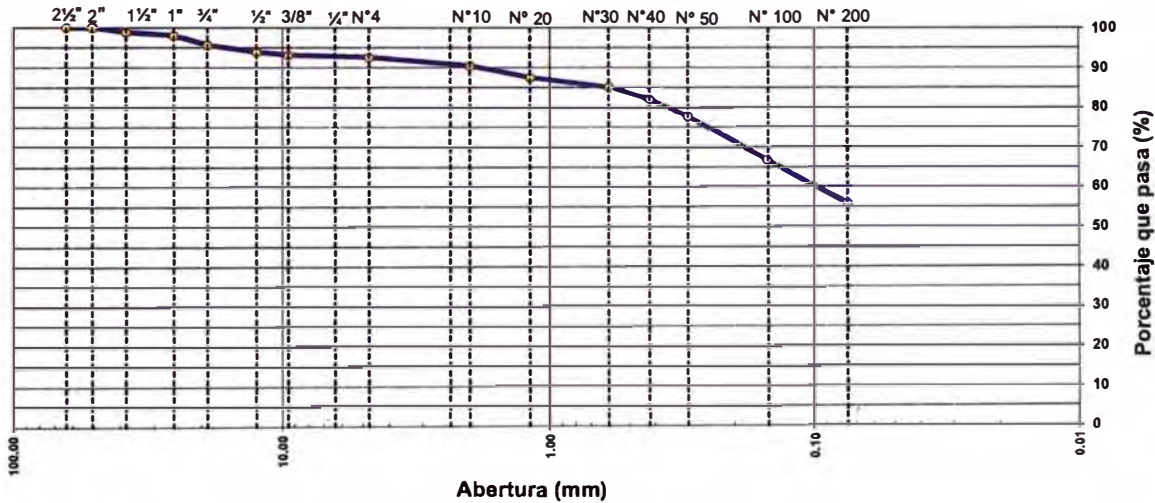
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 12**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESORET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 7695.0 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 965.5 gr			
2"	50.800				100.0					
1 1/2"	38.100	85.2	1.1	1.1	98.9		LIMITE LIQUIDO = 23 %			
1"	25.400	66.2	0.9	2.0	98.0		LIMITE PLASTICO = 15 %			
3/4"	19.050	184.2	2.4	4.4	95.6		INDICE PLASTICO = 8 %			
1/2"	12.500	133.2	1.7	6.1	93.9					
3/8"	9.500	55.0	0.7	6.8	93.2		CLASF. SUCCS = CL			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	44.2	0.6	7.4	92.6		HUMEDAD OPT. = %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	22.5	2.2	9.5	90.5		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	30.6	2.9	12.5	87.5		Ensayo Malla #200			
# 30	0.600	25.3	2.4	14.9	85.1		P.S.Seco.	P.S.Lavado	% 200	
# 40	0.420	33.1	3.2	18.1	81.9		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	44.5	4.3	22.4	77.6		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	113.5	10.9	33.3	66.8		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	114.8	11.0	44.3	55.7		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humd.
< # 200		581.2	55.8	100.0				478.0	450.5	6.10%
FRACCION		965.5								
TOTAL		7695.0								

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

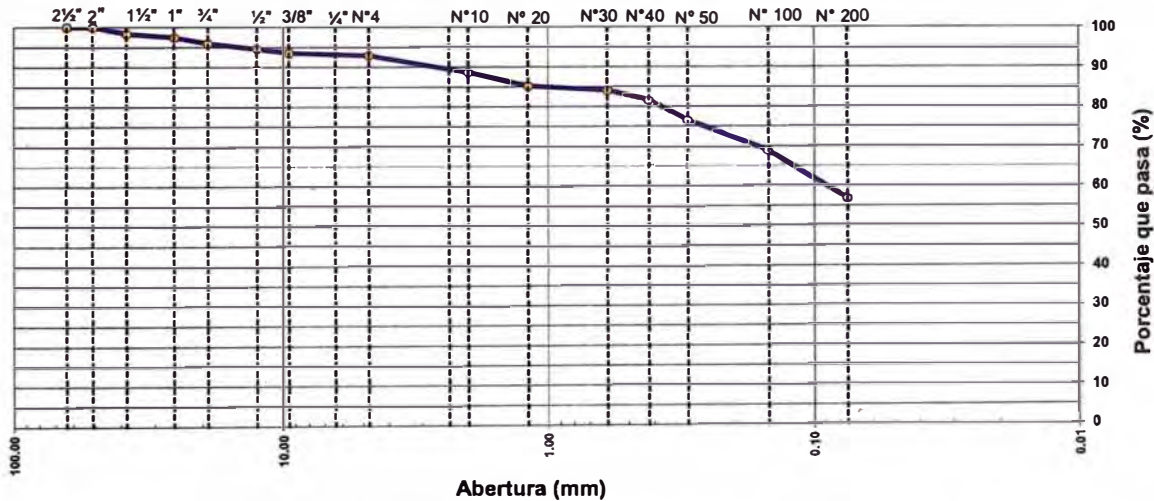
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 13**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 5863.0 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 965.5 gr			
2"	50.800				100.0		gr			
1 1/2"	38.100	95.3	1.6	1.6	98.4		LIMITE LIQUIDO = 28 %			
1"	25.400	53.2	0.9	2.5	97.5		LIMITE PLASTICO = 16 %			
3/4"	19.050	86.3	1.5	4.0	96.0		INDICE PLASTICO = 7 %			
1/2"	12.500	85.2	1.5	5.5	94.5					
3/8"	9.500	55.0	0.9	6.4	93.6		CLASF. SUCCS = CL			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	36.2	0.6	7.0	93.0		HUMEDAD OPT. = %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	45.3	4.4	11.4	88.6		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	35.2	3.4	14.8	85.2		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200			
# 30	0.600	12.3	1.2	16.0	84.1					
# 40	0.420	25.3	2.4	18.4	81.6		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	53.2	5.1	23.5	76.5		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	78.5	7.6	31.1	68.9		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	126.3	12.2	43.2	56.8		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.			
< # 200		681.3	65.6	108.8	-8.8		475.0 443.2 7.18%			
FRACCION		1057.4								
TOTAL		5863.0								

CURVA GRANULOMETRICA



**ENSAYOS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-11, T-27 Y T-88**

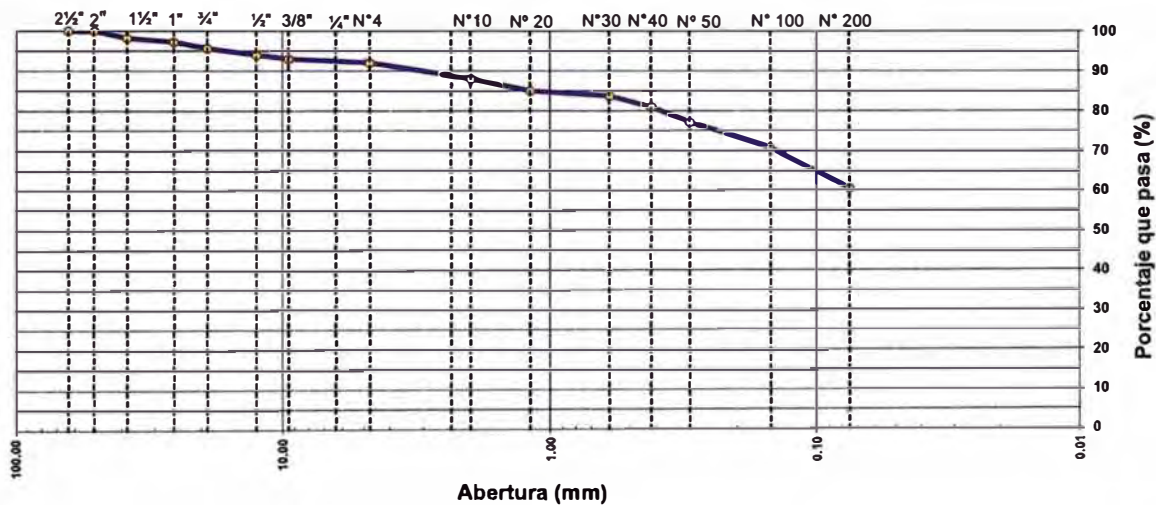
UBICACIÓN **BARRIO DE SUMBE**

CALICATA : **PI - 14**

MUESTRA : **M - 1**

TAMIZ	ABERT. mm.	PESORET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 4863.5 gr			
2 1/2"	63.500						PESO FINO = 1144.2 gr			
2"	50.800				100.0					
1 1/2"	38.100	88.3	1.8	1.8	98.2		LIMITE LIQUIDO = 16 %			
1"	25.400	46.8	1.0	2.7	97.3		LIMITE PLASTICO = 12 %			
3/4"	19.050	78.6	1.6	4.4	95.7		INDICE PLASTICO = 6 %			
1/2"	12.500	81.2	1.7	6.0	94.0					
3/8"	9.500	45.6	0.9	7.0	93.0		CLASF. SUCCS = CL			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = gr/cc			
# 4	4.750	48.3	1.0	8.0	92.1		HUMEDAD OPT. = %			
# 8	2.360						CBR AL 95% 0.1" = %			
# 10	2.000	49.3	4.0	11.9	88.1		CBR AL 95% 0.2" = %			
# 20	1.190	38.6	3.1	15.0	85.0		Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200			
# 30	0.600	15.6	1.3	16.3	83.7					
# 40	0.420	35.2	2.8	19.1	80.9		IMPUREZAS ORGANICAS :			
# 50	0.300	46.3	3.7	22.8	77.2		N° COLOR ORGANICO = -			
# 100	0.150	79.6	6.4	29.2	70.8		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.075	127.3	10.2	39.5	60.5		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humd.			
< # 200		752.3	60.5	100.0	0.0		426.3 401.2 6.26%			
FRACCION		1144.2								
TOTAL		4863.5								

CURVA GRANULOMETRICA



ANEXO 1.4
PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupues 28/01/2014

Partida 01.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA

Rendimiento m/DIA 800.0000 Costo unitario directo por : m 1.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	17.83	0.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	14.57	0.15
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	13.12	0.26
Materiales						
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0080	18.00	0.14
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	1.50	0.03
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0050	25.50	0.13
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.53	0.03
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0133	11.72	0.16
0349880021	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	0.0133	5.10	0.07
0.25						

Partida 01.02 TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA

Rendimiento m/DIA 800.0000 Costo unitario directo por : m 1.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	17.83	0.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	14.57	0.15
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	13.12	0.26
Materiales						
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0080	18.00	0.14
0243510061	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	1.50	0.03
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0050	25.50	0.13
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.53	0.03
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0133	11.72	0.16
0349880021	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	0.0133	5.10	0.07
0.25						

Partida 02.01.01 EXCAV. C/MAQUINARIA EN T/NORMAL P/BUZONES DE DIAMETRO INTERNO=1.20,H=1.00M-1.50M

Rendimiento m3/DIA 100.0000 Costo unitario directo por : m3 12.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	20.60	0.21
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	14.57	1.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	13.12	1.31
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.98	0.09
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1000	98.68	9.87
9.96						

Partida 02.01.02 EXCAV. C/MAQUINARIA EN T/NORMAL P/BUZONES DE DIAMETRO INTERNO = 1.20 H = 1.51 M-2.00 M

Rendimiento m3/DIA 95.0000 Costo unitario directo por : m3 14.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0113	20.60	0.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1130	14.57	1.65
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1130	13.12	1.48
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.36	0.10
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1130	98.68	11.15
11.25						

Partida 02.01.03 EXCAV. C/MAQUINARIA EN T/NORMAL P/BUZONES DE DIAMETRO INTERNO = 1.20 H = 2.01 M-3.50 M

Rendimiento m3/DIA 60.0000 Costo unitario directo por : m3 15.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0117	20.60	0.24
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1170	14.57	1.70
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1170	13.12	1.54
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.48	0.10
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1170	98.68	11.55
11.65						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupues 28/01/2014

Partida	02.01.04	EXCAV. C/MAQUINARIA EN T/NORMAL P/BUZONES DE DIAMETRO INTERNO = 1.50 H = 1.51 M-2.00 M				
Rendimiento	m3/DIA	90.0000	Costo unitario directo por : m3		16.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0125	20.60	0.26
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1250	14.57	1.82
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1250	13.12	1.64
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.72	0.11
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1250	98.68	12.34
12.45						
Partida	02.01.05	EXCAV. C/MAQUINARIA EN T/NORMAL P/BUZONES DE DIAMETRO INTERNO = 1.50 H = 2.01 M-3.50 M				
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	Costo unitario directo por : m3		17.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0134	20.60	0.28
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1340	14.57	1.95
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1340	13.12	1.76
3.99						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.99	0.12
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1340	98.68	13.22
13.34						
Partida	02.02.01	EXCAV. C/MAQUINARIA DE ZANJA EN T/NORMAL P/SUMIDEROS TIPO I H = 1.50M				
Rendimiento	m3/DIA	80.0000	Costo unitario directo por : m3		13.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0134	20.60	0.28
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1340	14.57	1.95
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1340	13.12	1.76
3.99						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.99	0.12
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1000	98.68	9.87
9.99						
Partida	02.03.01	EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=600 MM H=1.00 A 1.50M T/NORMAL				
Rendimiento	m/DIA	100.0000	Costo unitario directo por : m		11.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0090	20.60	0.19
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1800	13.12	2.36
2.55						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.55	0.05
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0900	98.68	8.88
8.93						
Partida	02.03.02	EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=800 MM H=1.51 A 2.00 M T/NORMAL				
Rendimiento	m/DIA	95.0000	Costo unitario directo por : m		13.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0105	20.60	0.22
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2100	13.12	2.76
2.97						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.97	0.06
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1050	98.68	10.36
10.42						
Partida	02.03.03	EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=600 MM H=2.01 A 3.50 M T/NORMAL				
Rendimiento	m/DIA	86.8700	Costo unitario directo por : m		18.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0148	20.60	0.30
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2960	13.12	3.88
4.19						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.19	0.08
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1480	98.68	14.60
14.69						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto **0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE**
 Subpresupuest **001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013** Fecha presupues **28/01/2014**

Partida 02.03.04 EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=800 MM H=1.51 A 2.00 M T/NORMAL
Rendimiento m/DIA 90.0000 Costo unitario directo por : m 16.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	20.60	0.27
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2660	13.12	3.49
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	3.76	0.08
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1330	98.68	13.12
13.20						

Partida 02.03.05 EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=800 MM H=2.01 A 3.50 M T/NORMAL
Rendimiento m/DIA 65.0000 Costo unitario directo por : m 20.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0163	20.60	0.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3260	13.12	4.28
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.61	0.09
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1630	98.68	16.08
16.18						

Partida 02.03.06 EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=1000 MM H=1.51 A 2.00 M T/NORMAL
Rendimiento m/DIA 90.0000 Costo unitario directo por : m 21.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0170	20.60	0.35
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3400	13.12	4.46
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.81	0.10
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.1700	98.68	16.78
16.87						

Partida 02.03.07 EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TUB. DN=1000 MM H=2.01 A 3.50 M T/NORMAL
Rendimiento m/DIA 65.0000 Costo unitario directo por : m 28.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0220	20.60	0.45
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4400	13.12	5.77
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	6.23	0.12
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.2200	98.68	21.71
21.83						

Partida 02.03.08 EXCV. C/MAQUINARIA DE ZANJA PARA TRINCHERAS DE INFITRACION A=0.85 M. H=1.50M T/NORMAL
Rendimiento m/DIA 100.0000 Costo unitario directo por : m 11.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0087	20.60	0.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1740	13.12	2.28
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.46	0.05
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0870	98.68	8.59
8.63						

Partida 02.04.01 REFINE Y NIVELACION TUB. PVC DN=600 MM.
Rendimiento m/DIA 80.0000 Costo unitario directo por : m 6.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0214	20.60	0.44
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4280	13.12	5.62
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.06	0.18
0.18						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto **0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE**
 Subpresupuest **001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013** Fecha presupues **28/01/2014**

Partida **02.04.02 REFINE Y NIVELACION TUB PVC DN=800 MM.**

Rendimiento **m/DIA 70.0000** Costo unitario directo por : m **7.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0253	20.60	0.52
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5060	13.12	6.64
						7.16
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.16	0.21
						0.21

Partida **02.04.03 REFINE Y NIVELACION TUB PVC DN=1000 MM.**

Rendimiento **m/DIA 70.0000** Costo unitario directo por : m **8.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0290	20.60	0.60
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5800	13.12	7.61
						8.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.21	0.25
						0.25

Partida **02.05.01 PREP. CAMA APOYO P/FONDOS TUB.PVC. DN= 600 MM. (A=1.20 M., H=0.10M.)**

Rendimiento **m/DIA 150.0000** Costo unitario directo por : m **9.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0017	20.60	0.04
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0680	13.12	0.89
						0.93
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1264	65.00	8.35
						8.35
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.27	0.28
						0.28

Partida **02.05.02 PREP. CAMA APOYO P/FONDOS TUB.PVC. DN= 800 MM. (A=1.40 M., H=0.10M.)**

Rendimiento **m/DIA 120.0000** Costo unitario directo por : m **10.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	20.60	0.03
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	13.12	0.64
						0.87
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1400	65.00	9.10
						9.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.97	0.30
						0.30

Partida **02.05.03 PREP. CAMA APOYO P/FONDOS TUB.PVC. DN= 1000 MM. (A=1.60 M., H=0.10M.)**

Rendimiento **m/DIA 100.0000** Costo unitario directo por : m **11.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	20.60	0.03
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	13.12	0.64
						0.87
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1600	65.00	10.40
						10.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.27	0.34
						0.34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha prespues 28/01/2014

Partida 02.06.01 RELLENO MATERIAL PROPIO PARA TUBO DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=0.1.00 - 1.50M

Rendimiento m/DIA 60.0000 Costo unitario directo por : m 56.95

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1460	20.60	3.01
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	0.7300	17.90	13.07
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.4600	13.11	19.14
						35.22
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBI m3			0.5600	5.00	2.80
						2.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.02	1.90
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.7300	23.34	17.04
						18.94

Partida 02.06.02 RELLENO MATERIAL DE PROPIO PARA TUBO DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00M

Rendimiento m/DIA 48.0000 Costo unitario directo por : m 79.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2060	20.60	4.24
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.0300	17.90	18.44
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0600	13.11	27.01
						49.69
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBI m3			0.5600	5.00	2.80
						2.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	52.49	2.62
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.0300	23.34	24.04
						26.66

Partida 02.06.03 RELLENO MATERIAL PROPIO PARA TUBO DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50M

Rendimiento m/DIA 30.0000 Costo unitario directo por : m 109.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2870	20.60	5.91
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.4350	17.90	25.69
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.8700	13.11	37.63
						69.22
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBI m3			0.5600	5.00	2.80
						2.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	72.02	3.60
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.4350	23.34	33.49
						37.09

Partida 02.06.04 RELLENO MATERIAL PROPIO PARA TUBO DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00M

Rendimiento m/DIA 40.0000 Costo unitario directo por : m 89.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2330	20.60	4.80
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.1650	17.90	20.85
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.3300	13.11	30.55
						56.20
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBI m3			0.5600	5.00	2.80
						2.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	59.00	2.95
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.1650	23.34	27.19
						30.14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupues 28/01/2014

Partida 02.06.05 RELLENO MATERIAL DE PROPIO PARA TUBO DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50M

Rendimiento m/DIA 25.0000 Costo unitario directo por : m 119.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.3140	20.60	6.47
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.5700	17.90	28.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.1400	13.11	41.17
75.74						
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OB	m3		0.5600	5.00	2.80
2.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	78.54	3.93
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.5700	23.34	36.64
40.57						

Partida 02.06.06 RELLENO MATERIAL DE PROPIO PARA TUBO DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00M

Rendimiento m/DIA 35.0000 Costo unitario directo por : m 99.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2600	20.60	5.36
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.3000	17.90	23.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6000	13.11	34.09
62.71						
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OB	m3		0.5600	5.00	2.80
2.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	65.51	3.28
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.3000	23.34	30.34
33.62						

Partida 02.06.07 RELLENO MATERIAL DE PROPIO PARA TUBO DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50M

Rendimiento m/DIA 15.0000 Costo unitario directo por : m 129.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.3410	20.60	7.02
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	1.7050	17.90	30.52
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.4100	13.11	44.71
82.25						
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OB	m3		0.5600	5.00	2.80
2.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	85.05	4.25
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	1.7050	23.34	39.79
44.05						

Partida 03.01 SUMIN.E INST. DE TUBERIA PVC PERFILADA RIB LOC DN=600 MM.

Rendimiento m/DIA 60.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 150.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	20.60	0.04
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	17.17	0.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	13.11	0.52
0.91						
Materiales						
0239020103	TILFOR	und		0.0500	50.00	2.50
0266030103	Anillo P/Tubería PVC Perfilada DN=600mm.	und		0.1710	30.00	5.13
0266060002	LUBRICANTE PVC	gin		0.1000	37.80	3.78
0272130092	TUB. PVC PERFILADA DN=600MM	m		1.0500	132.00	138.60
150.01						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.91	0.05
0.05						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupues 28/01/2014

Partida 03.02 SUMIN.E INST. DE TUBERIA PVC PERFILADA RIB LOC DN=800 MM.

Rendimiento m/DIA 52.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 175.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0036	20.60	0.07
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0360	17.17	0.62
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0720	13.11	0.94
Materiales						
0239020103	TILFOR	und		0.0500	50.00	2.50
0266030104	Anillo P/Tubería PVC Perfilada DN=800mm.	und		0.1710	35.10	6.00
0266060002	LUBRICANTE PVC	gln		0.1000	37.80	3.78
0272130093	TUB. PVC PERFILADA DN=800MM	m		1.0500	154.00	161.70
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.64	0.08
0.08						

Partida 03.03 SUMIN.E INST. DE TUBERIA PVC PERFILADA RIB LOC DN=1000 MM.

Rendimiento m/DIA 40.0000 Costo unitario directo por : m 195.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	20.60	0.08
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	17.17	0.69
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0800	13.11	1.05
Materiales						
0239020103	TILFOR	und		0.0500	50.00	2.50
0266030105	Anillo P/Tubería PVC Perfilada DN=1000mm.	und		0.1710	45.10	7.71
0266060002	LUBRICANTE PVC	gln		0.1000	37.80	3.78
0272130094	TUB. PVC PERFILADA DN=1000MM	m		1.0500	171.00	179.55
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.82	0.09
0.09						

Partida 04.01 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC DN=600 MM.

Rendimiento m/DIA 120.0000 Costo unitario directo por : m 2.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0050	20.60	0.10
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	17.17	0.86
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	13.11	1.31
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0100	18.91	0.19
0239050000	AGUA	m3		0.0400	2.50	0.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
0348040037	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2000 GL	hm	0.5000	0.0250	8.00	0.20
0.28						

Partida 04.02 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC DN=800 MM.

Rendimiento m/DIA 110.0000 EQ. 140.0000 Costo unitario directo por : m 3.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0057	20.60	0.12
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0571	17.17	0.98
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1143	13.11	1.50
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0100	18.91	0.19
0239050000	AGUA	m3		0.0400	2.50	0.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
0348040037	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2000 GL	hm	0.5000	0.0286	8.00	0.23
0.31						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupes 28/01/2014

Partida 04.03 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC DN=1000 MM.

Rendimiento m/DIA 100.0000 Costo unitario directo por : m 3.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0062	20.60	0.13
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0615	17.17	1.06
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1231	13.11	1.61
						2.80
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0100	18.91	0.19
0239050000	AGUA	m3		0.0400	2.50	0.10
						0.29
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
0348040037	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 2000 GL	hm	0.5000	0.0308	8.00	0.25
						0.32

Partida 05.01 CONST. DE BUZÓN ESTÁNDAR TIPO I FC=18 MPA, DI = 1.20 M. H=0.80M - 1.50M

Rendimiento und/DIA 1.0000 Costo unitario directo por : und 1,825.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.4000	20.60	8.24
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	8.0000	17.17	137.36
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	14.56	116.48
0147010004	PEON	hh	12.0000	48.0000	13.11	629.28
						891.36
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.8050	4.81	3.87
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.8050	4.81	3.87
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg		23.0000	4.22	97.06
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0250	65.00	1.63
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		1.3500	85.00	114.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.9500	65.00	61.75
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		14.0000	18.91	264.74
0239050000	AGUA	m3		0.9240	2.50	2.31
0243940003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		15.5000	4.81	74.56
0250040053	MARCO DE F" F" Y TAPA ACERO D=600 MM.	und		1.0000	70.00	70.00
						694.53
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	891.36	44.57
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.0333	25.00	0.83
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	8.0000	18.00	144.00
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	0.5000	4.0000	12.50	50.00
						239.40

Partida 05.02 CONST. DE BUZÓN ESTÁNDAR TIPO I FC=18 MPA, DI = 1.20 M.H=1.51M - 2.00M

Rendimiento und/DIA 1.0000 Costo unitario directo por : und 2,245.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.8000	20.60	16.48
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	16.0000	17.17	274.72
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	14.56	116.48
0147010004	PEON	hh	14.0000	56.0000	13.11	734.16
						1,141.84
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N"16	kg		0.8050	4.81	3.87
0202040010	ALAMBRE NEGRO N"8	kg		0.8050	4.81	3.87
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg		23.0000	4.22	97.06
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0250	65.00	1.63
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		2.0000	85.00	170.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		1.5100	65.00	98.15
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		18.0000	18.91	340.38
0239050000	AGUA	m3		1.0500	2.50	2.63
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		25.2100	4.81	121.26
0250040053	MARCO DE F" F" Y TAPA ACERO D=600 MM.	und		1.0000	70.00	70.00
						908.84
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,141.84	57.09
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.3333	25.00	8.33
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	5.3333	18.00	96.00
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	0.5000	2.6667	12.50	33.33
						194.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupes 28/01/2014

Partida 05.03 CONST. DE BUZÓN ESTANDAR TIPO I FC=18 MPa, Di = 1.20 M.H=2.01M - 3.50M

Rendimiento und/DIA 1.0000 Costo unitario directo por : und 2,914.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	1.2000	20.60	24.72
0147010002	OPERARIO	hh	6.0000	24.0000	17.17	412.08
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	12.0000	14.56	174.72
0147010004	PEON	hh	16.0000	64.0000	13.11	839.04
1,450.56						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.8050	4.81	3.87
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.8050	4.81	3.87
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg		23.0000	4.22	97.06
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0250	65.00	1.63
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		2.8000	85.00	238.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		2.0100	65.00	130.65
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		30.0000	18.91	567.30
0239050000	AGUA	m3		1.5200	2.50	3.80
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		28.6800	4.81	137.95
0250040053	MARCO DE F*F* Y TAPA ACERO D=600 MM.	und		1.0000	70.00	70.00
1,254.13						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,450.56	72.53
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.3333	25.00	8.33
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	5.3333	18.00	96.00
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	0.5000	2.6667	12.50	33.33
210.19						

Partida 05.04 CONST. DE BUZÓN ESTANDAR TIPO II FC=18 MPA DI = 1.50 M.H=1.51M - 2.00M

Rendimiento und/DIA 1.0000 Costo unitario directo por : und 2,514.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.4000	20.60	8.24
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	8.0000	17.17	137.36
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	8.0000	14.56	116.48
0147010004	PEON	hh	12.0000	48.0000	13.11	629.28
891.36						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		1.9250	4.81	9.26
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		1.9250	4.81	9.26
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg		55.0000	4.22	232.10
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0400	65.00	2.60
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		3.5000	85.00	297.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		2.0200	65.00	131.30
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		28.0000	18.91	529.48
0239050000	AGUA	m3		1.2400	2.50	3.10
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		32.5800	4.81	156.71
0250040053	MARCO DE F*F* Y TAPA ACERO D=600 MM.	und		1.0000	70.00	70.00
1,441.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	891.36	44.57
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.5000	30.00	15.00
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	4.0000	18.00	72.00
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	1.0000	4.0000	12.50	50.00
181.57						

Partida 05.05 CONST. DE BUZÓN ESTANDAR TIPO II FC=18 MPA, DI = 1.50 M.H=2.01M - 3.50M

Rendimiento und/DIA 1.0000 Costo unitario directo por : und 3,428.74

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.8000	20.60	16.48
0147010002	OPERARIO	hh	6.0000	24.0000	17.17	412.08
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	12.0000	14.56	174.72
0147010004	PEON	hh	16.0000	64.0000	13.11	839.04
1,442.32						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		1.9250	4.81	9.26
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		1.9250	4.81	9.26
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg		55.0000	4.22	232.10
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0520	65.00	3.38
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		4.5000	85.00	382.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		2.5200	65.00	163.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		38.0000	18.91	718.58
0239050000	AGUA	m3		1.2400	2.50	3.10
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		38.5300	4.81	185.33
0250040053	MARCO DE F*F* Y TAPA ACERO D=600 MM.	und		1.0000	70.00	70.00
1,777.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,442.32	72.12
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.5000	30.00	15.00
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	4.0000	18.00	72.00
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	1.0000	4.0000	12.50	50.00
209.12						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto 0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
 Subpresupuest 001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013 Fecha presupues 28/01/2014

Partida	06.01	CONST. DE SUMIDERO ESTANDAR TIPO I FC=25 MPA, A=0.90 M. L= 1.40 H=1.50M					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	Costo unitario directo por : und			3,146.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	1.1000	20.60	22.66	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	22.0000	17.17	377.74	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	11.0000	14.56	160.16	
0147010004	PEON	hh	8.0000	88.0000	13.11	1,153.68	
1,714.24							
Materiales							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		4.8300	4.81	23.23	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		4.8300	4.81	23.23	
0202970002	ACERO DE REFUERZO	kg	138.0000		4.22	582.36	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0350	65.00	2.28	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		1.5500	85.00	131.75	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		1.0500	65.00	68.25	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		15.8000	18.91	298.78	
0239050000	AGUA	m3		0.9240	2.50	2.31	
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		15.6200	4.81	75.13	
1,207.32							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1,714.24	85.71	
0348090011	MOLDE METALICO PARA BUZON	und		0.3333	30.00	10.00	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	5.3333	18.00	96.00	
034952002	VIBRADOR CONCRETO 1 1/2" - 18PL - 4HP	hm	0.5000	2.6667	12.50	33.33	
225.04							
Partida	07.01	EXCAV. C/MAQUIN. PARA CONEX. DE SUMIDERO A RED EN TERRENO NORMAL A=0.85 M. H=1.00 A 1.50 M.					
Rendimiento	m/DIA	95.0000	Costo unitario directo por : m			11.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0087	20.60	0.18	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1740	13.12	2.28	
2.46							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.46	0.05	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0870	98.68	8.59	
8.63							
Partida	07.02	PREP. CAMA APOYO P/FONDOS TUB.PVC. DN= 250 MM. (A=0.85 M., H=0.10M.)					
Rendimiento	m/DIA	150.0000	Costo unitario directo por : m			6.76	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	20.60	0.05	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0880	13.12	1.15	
1.20							
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0850	65.00	5.53	
5.53							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.16	0.04	
0.04							
Partida	07.03	SUMIN.E INST. DE TUBERIA PVC DN=250 MM.					
Rendimiento	m/DIA	100.0000	Costo unitario directo por : m			47.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0008	20.60	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	17.17	0.14	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0160	13.11	0.21	
0.36							
Materiales							
0239020035	HOJA DE SIERRA	und		0.0200	4.20	0.08	
0266030095	Anillo P/Tubería PVC ISO4435 DN250mm.	und		1.0500	15.00	15.75	
0266060002	LUBRICANTE PVC	gln		0.0050	37.80	0.19	
0272130078	TUB. PVC NORMA ISO 4435 DN=250MM S-25	m		1.0500	30.00	31.50	
47.52							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.36	0.02	
0.04							

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto **0707009 DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE**
 Subpresupuest **001 BARRIO DE SUMBE - COSTOS BASADOS EN LIMA A DICIEMBRE DEL 2013** Fecha presupes **28/01/2014**

Partida 07.04 RELLENO Y COMP. MAT. PROPIO EN ZANJAS A=0.85 H=1.00 A 1.50M

Rendimiento m/DIA 80.0000 Costo unitario directo por : m 47.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1200	20.60	2.47
0147010003	OPERARIO EQUIPO	hh	0.5000	0.6000	17.90	10.74
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.2000	13.11	15.73
						28.94
Materiales						
0205300003	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO-OBI m3			0.5600	5.00	2.80
						2.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	31.74	1.59
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.6000	23.34	14.00
						15.59

Partida 8.01 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, DIST. PROM. 5.0 KM, CARGUIO C/MAQ

Rendimiento M3/DIA 345.0000 Costo unitario directo por : M3 22.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	20.60	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	13.11	0.35
						0.40
Equipos						
0348040036	CAMION VOLQUETE 10 M3.	hm		0.0928	199.05	18.47
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	hm		0.0232	156.50	3.63
						22.10

Partida 8.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DISTANCIA PROM. DE 5 KM

Rendimiento M3 345.0000 Costo unitario directo por : M3 21.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	20.60	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	13.11	0.35
						0.40
Equipos						
0348110004	VOLQUETE DE 6 M3	hm		0.0928	199.05	18.47
0349040008	CARGADOR S/L LANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm		0.0232	100.50	2.33
						20.80

Partida 9.01 SUMIN. E INST. DE FILTRO GEOTEXTIL 200 GR/CM2 (A=3.85 M.)

Rendimiento m/DIA 80.0000 Costo unitario directo por : m 20.42

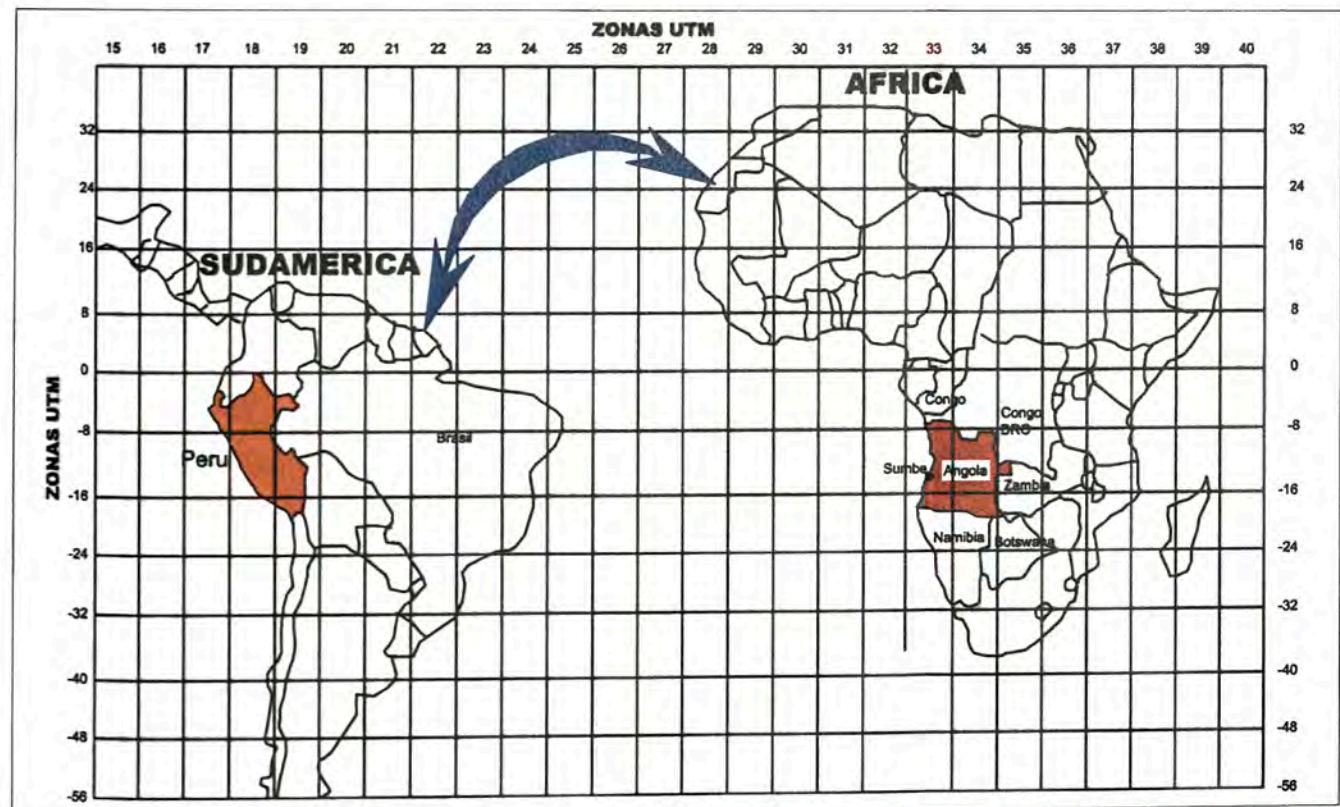
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0200	20.60	0.26
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	17.17	2.12
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4000	13.11	3.51
						5.89
Materiales						
0282010003	GEOTEXTIL 300 gr/cm2	m2		3.9000	3.68	14.35
						14.35
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.89	0.18
						0.18

Partida 9.02 RELLENO CON GRAVA DE GRANULOMETIA UNIFORME D= 1.5 CM. (A=0.85 M. H=1.50 M.)

Rendimiento m/DIA 120.0000 Costo unitario directo por : m 67.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	20.60	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	13.11	0.35
						0.40
Materiales						
0205000033	GRAVILLA DE 1/2"	m3		1.3390	50.00	66.95
						66.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.40	0.01
						0.01

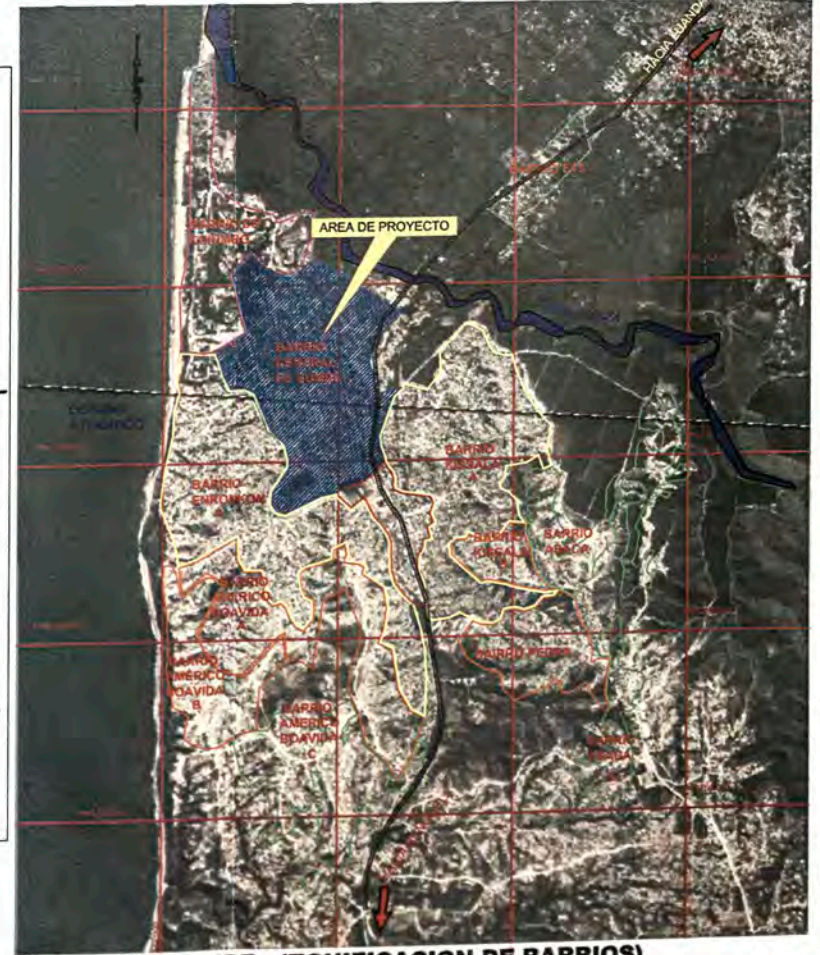
ANEXO 1.5
PLANOS PRELIMINARES



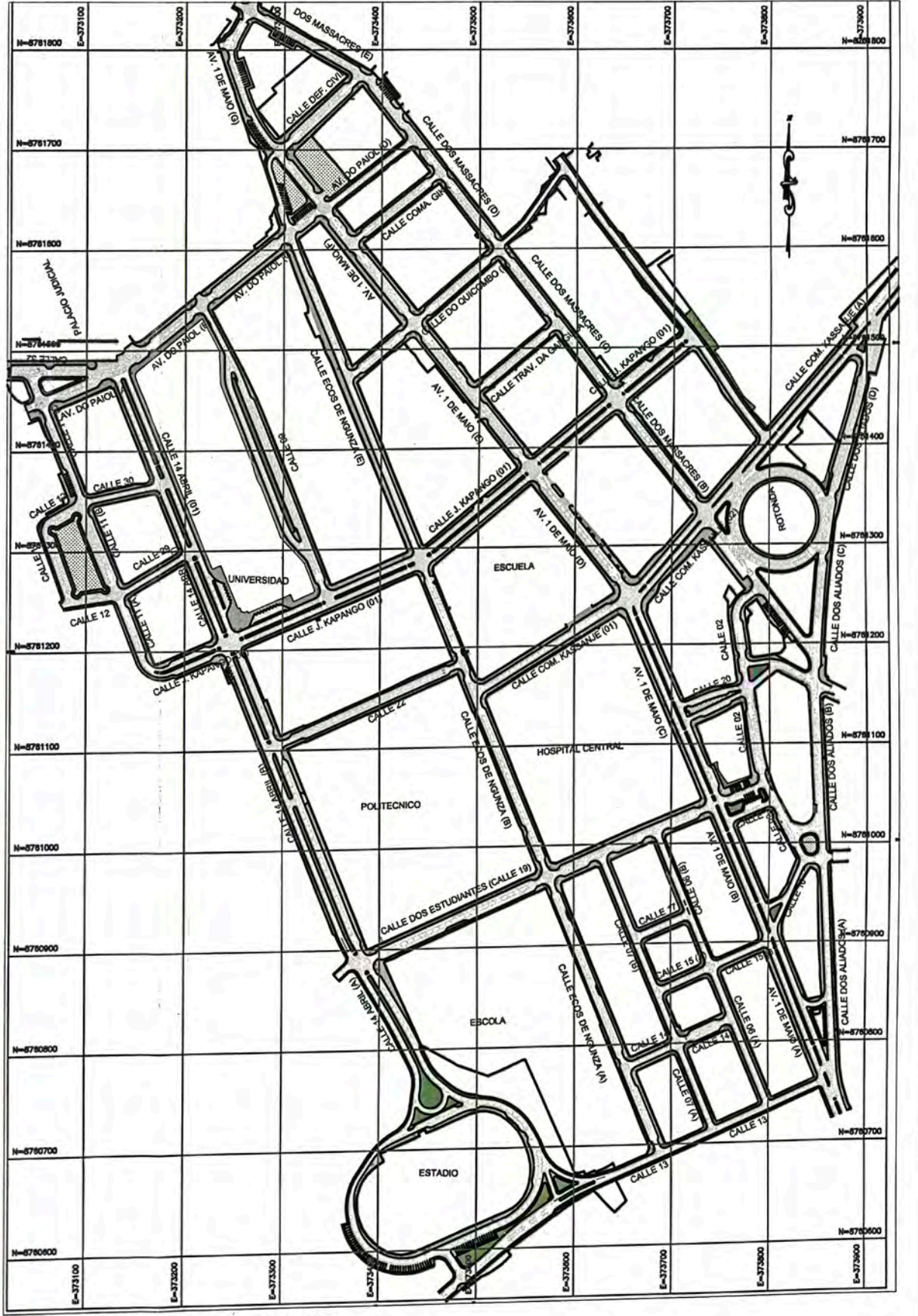
UBICACION - ZONA UTM
SIN ESCALA



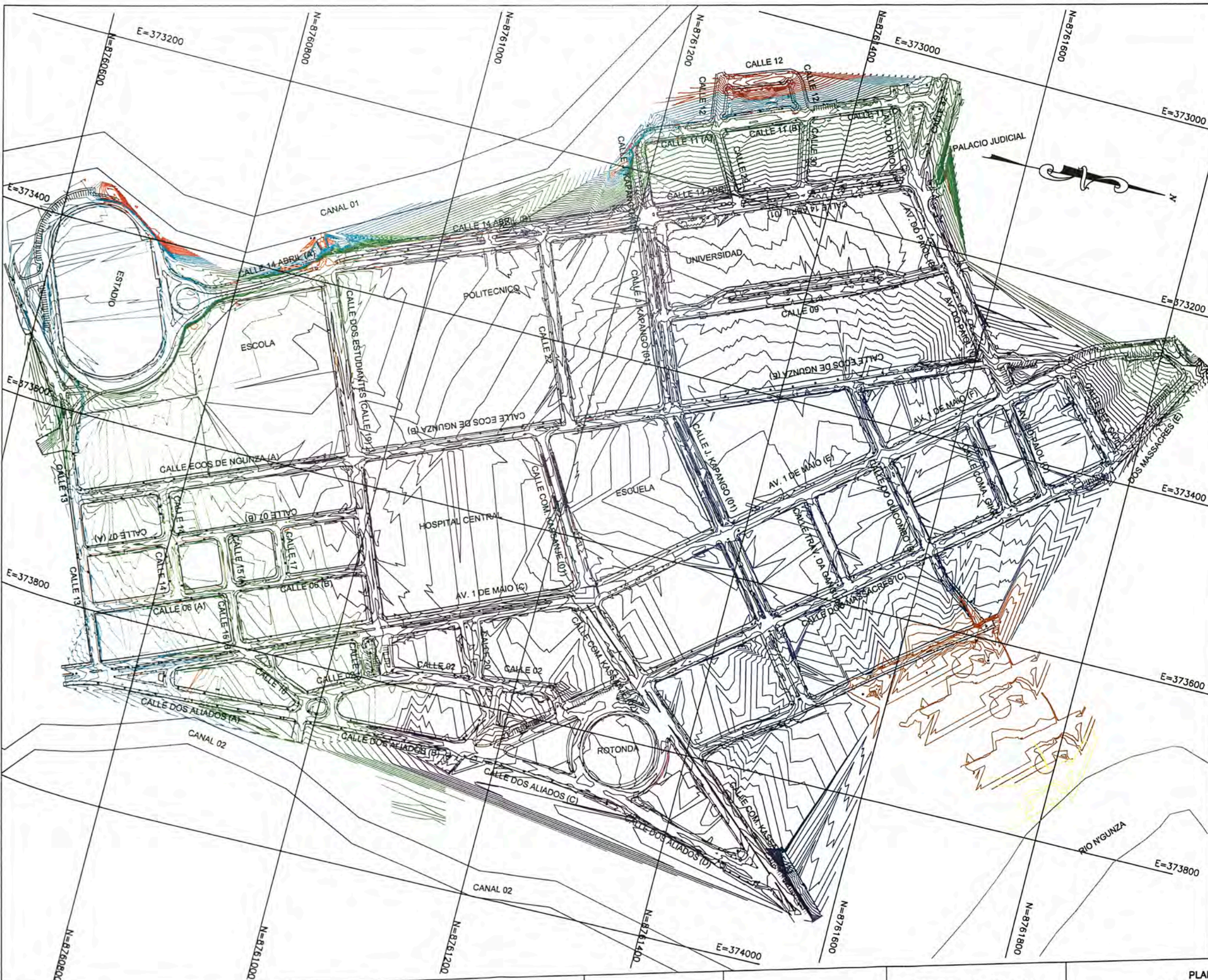
PROVINCIAS DE ANGOLA
SIN ESCALA



CIUDAD DE SUMBE - (ZONIFICACION DE BARRIOS)
ESCALA: 1:40 000



UBICACION DEL BARRIO DE SUMBE
ESCALA: 1:5000

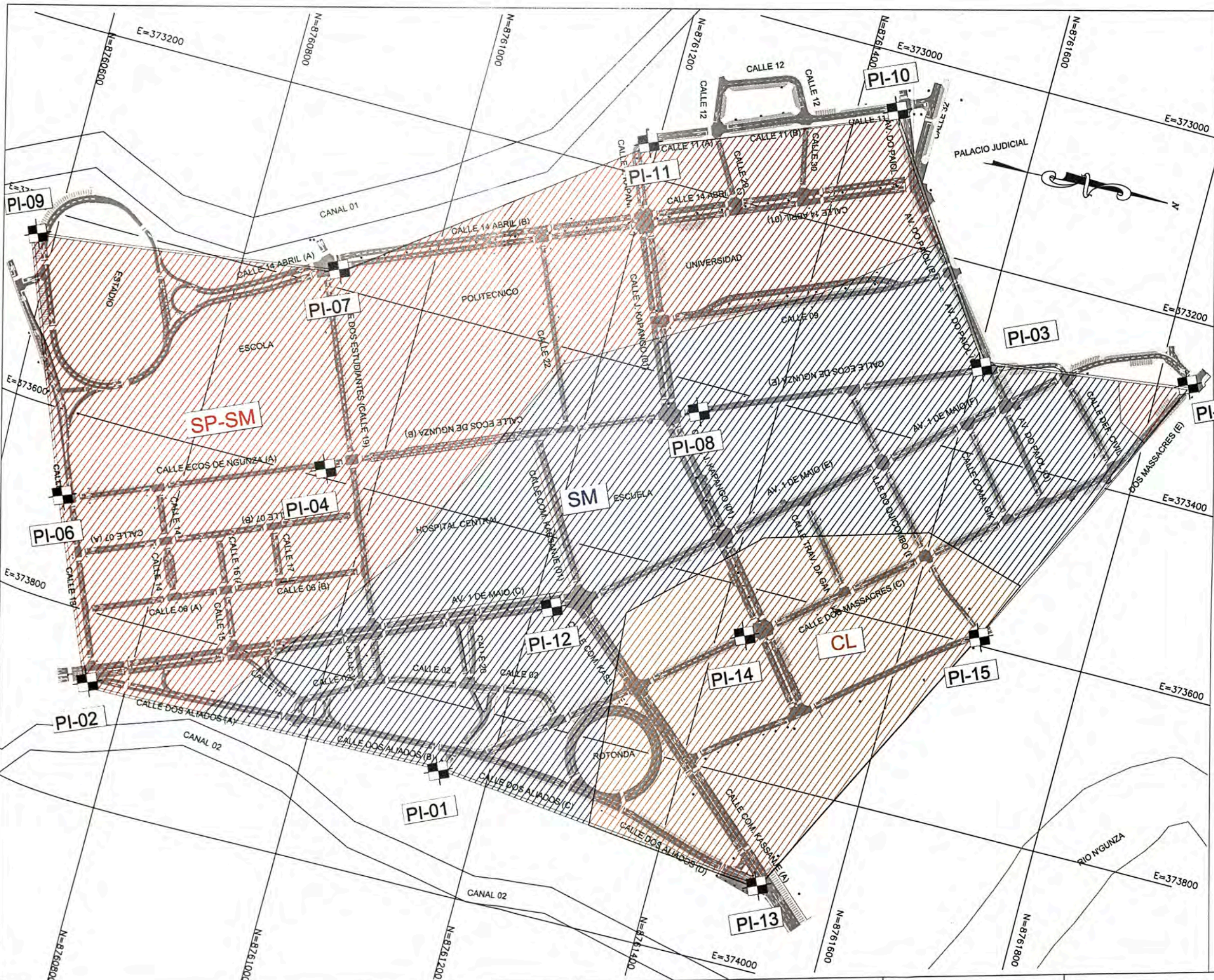


COTAS TERRENO	
■	8 - 9 m.s.n.m.
■	7 - 8 m.s.n.m.
■	6 - 7 m.s.n.m.
■	5 - 6 m.s.n.m.
■	4 - 5 m.s.n.m.
■	3 - 4 m.s.n.m.
■	2 - 3 m.s.n.m.

LEYENDA	
	LIMITE DE PROPIEDAD
	VEREDA
	CANAL EXISTENTE
	RIO N'GUNZA
	POSTE DE LUZ
	POSTE DE TELEFONO
	POSTE TRANSFORMADOR
	POSTE ALTA TENSION
	POSTE MEDIA TENSION
	POSTE BAJA TENSION

CLASIFICACION DE SUELO SISTEMA SUCS

-  SP-SM
-  SM
-  CL



ANEXO II

***DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO DE SUMBE
SOLO CON REDES COLECTORAS***

ANEXO 2.1

***DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS CON EL
STORMCAD V8i***

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-1	0.100	10.000	103.520	0.184	5.29	SU-1
A-2	0.100	10.000	103.520	0.056	1.62	SU-3
A-3	0.700	10.000	103.520	0.030	6.01	SU-139
A-4	0.700	10.000	103.520	0.099	19.94	SU-140
A-5	0.700	10.000	103.520	0.070	14.06	SU-141
A-6	0.700	10.000	103.520	0.107	21.55	SU-114
A-7	0.700	10.000	103.520	0.147	29.55	SU-123
A-8	0.350	10.000	103.520	0.166	16.68	SU-286
A-9	0.350	10.000	103.520	0.121	12.21	SU-284
A-10	0.350	10.000	103.520	0.118	11.89	SU-282
A-11	0.300	10.000	103.520	0.075	6.44	SU-72
A-12	0.400	10.000	103.520	0.046	5.30	SU-73
A-13	0.100	10.000	103.520	0.275	7.90	SU-7
A-14	0.350	10.000	103.520	0.063	6.30	SU-126
A-15	0.700	10.000	103.520	0.054	10.93	SU-149
A-16	0.700	10.000	103.520	0.037	7.47	SU-124
A-17	0.700	10.000	103.520	0.036	7.32	SU-125
A-18	0.700	10.000	103.520	0.039	7.89	SU-127
A-19	0.700	10.000	103.520	0.107	21.62	SU-152
A-20	0.700	10.000	103.520	0.109	21.93	SU-129
A-21	0.400	10.000	103.520	0.086	9.92	SU-128
A-22	0.400	10.000	103.520	0.097	11.17	SU-77
A-23	0.100	10.000	103.520	0.210	6.04	SU-17
A-24	0.600	10.000	103.520	0.085	14.63	SU-76
A-25	0.700	10.000	103.520	0.056	11.36	SU-144
A-26	0.700	10.000	103.520	0.055	11.12	SU-154
A-27	0.700	10.000	103.520	0.051	10.22	SU-156
A-28	0.700	10.000	103.520	0.111	22.25	SU-157
A-29	0.700	10.000	103.520	0.083	16.73	SU-160
A-30	0.700	10.000	103.520	0.030	5.98	SU-165
A-31	0.700	10.000	103.520	0.065	13.10	SU-166
A-32	0.700	10.000	103.520	0.043	8.68	SU-83
A-33	0.400	10.000	103.520	0.054	6.16	SU-81
A-34	0.100	10.000	103.520	0.245	7.03	SU-8
A-35	0.400	10.000	103.520	0.042	4.88	SU-87
A-36	0.700	10.000	103.520	0.045	9.07	SU-88
A-37	0.700	10.000	103.520	0.041	8.18	SU-132
A-38	0.700	10.000	103.520	0.049	9.90	SU-92
A-39	0.700	10.000	103.520	0.042	8.41	SU-121
A-40	0.700	10.000	103.520	0.174	35.00	SU-93
A-41	0.700	10.000	103.520	0.094	18.88	SU-43
A-42	0.700	10.000	103.520	0.131	26.31	SU-41
A-43	0.700	10.000	103.520	0.147	29.50	SU-89
A-44	0.100	10.000	103.520	0.144	4.13	SU-55
A-45	0.700	10.000	103.520	0.091	18.40	SU-90
A-46	0.350	10.000	103.520	0.242	24.38	SU-44
A-47	0.300	10.000	103.520	0.444	38.31	SU-42
A-48	0.600	10.000	103.520	0.095	16.33	SU-78
A-49	0.600	10.000	103.520	0.026	4.45	SU-35
A-50	0.600	10.000	103.520	0.029	4.93	SU-32
A-51	0.700	10.000	103.520	0.037	7.41	SU-34
A-52	0.700	10.000	103.520	0.025	4.96	SU-36

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-53	0.700	10.000	103.520	0.095	19.09	SU-79
A-54	0.700	10.000	103.520	0.114	23.03	SU-130
A-55	0.100	10.000	103.520	0.130	3.72	SU-57
A-56	0.700	10.000	103.520	0.123	24.83	SU-131
A-57	0.700	10.000	103.520	0.071	14.30	SU-143
A-58	0.700	10.000	103.520	0.014	2.83	SU-142
A-59	0.700	10.000	103.520	0.138	27.71	SU-145
A-60	0.700	10.000	103.520	0.051	10.30	SU-146
A-61	0.300	10.000	103.520	0.129	11.13	SU-147
A-62	0.700	10.000	103.520	0.006	1.13	SU-136
A-63	0.700	10.000	103.520	0.178	35.81	SU-135
A-64	0.400	10.000	103.520	0.089	10.21	SU-134
A-65	0.400	10.000	103.520	0.037	4.30	SU-133
A-66	0.100	10.000	103.520	0.210	6.03	SU-56
A-67	0.700	10.000	103.520	0.111	22.30	SU-39
A-68	0.700	10.000	103.520	0.089	18.00	SU-37
A-69	0.700	10.000	103.520	0.114	23.01	SU-85
A-70	0.400	10.000	103.520	0.081	9.33	SU-86
A-71	0.700	10.000	103.520	0.032	6.47	SU-116
A-72	0.700	10.000	103.520	0.046	9.29	SU-120
A-73	0.700	10.000	103.520	0.045	9.00	SU-118
A-74	0.700	10.000	103.520	0.056	11.35	SU-91
A-75	0.700	10.000	103.520	0.087	17.48	SU-94
A-76	0.700	10.000	103.520	0.082	16.53	SU-122
A-77	0.100	10.000	103.520	0.098	2.81	SU-10
A-78	0.700	10.000	103.520	0.024	4.86	SU-138
A-79	0.700	10.000	103.520	0.094	18.83	SU-112
A-80	0.700	10.000	103.520	0.114	22.97	SU-119
A-81	0.700	10.000	103.520	0.149	29.93	SU-164
A-82	0.700	10.000	103.520	0.022	4.49	SU-113
A-83	0.700	10.000	103.520	0.032	6.49	SU-163
A-84	0.700	10.000	103.520	0.075	15.10	SU-115
A-85	0.350	10.000	103.520	0.124	12.49	SU-46
A-86	0.700	10.000	103.520	0.096	19.24	SU-45
A-87	0.700	10.000	103.520	0.123	24.76	SU-96
A-88	0.100	10.000	103.520	0.158	4.53	SU-9
A-89	0.700	10.000	103.520	0.028	5.71	SU-70
A-90	0.700	10.000	103.520	0.042	8.39	SU-95
A-91	0.700	10.000	103.520	0.105	21.14	SU-97
A-92	0.700	10.000	103.520	0.100	20.10	SU-102
A-93	0.700	10.000	103.520	0.047	9.39	SU-99
A-94	0.700	10.000	103.520	0.117	23.52	SU-103
A-95	0.700	10.000	103.520	0.051	10.25	SU-104
A-96	0.700	10.000	103.520	0.049	9.85	SU-108
A-97	0.700	10.000	103.520	0.070	14.14	SU-109
A-98	0.700	10.000	103.520	0.140	28.10	SU-110
A-99	0.100	10.000	103.520	0.113	3.24	SU-18
A-100	0.700	10.000	103.520	0.128	25.69	SU-111
A-101	0.700	10.000	103.520	0.058	11.68	SU-174
A-102	0.700	10.000	103.520	0.066	13.31	SU-173
A-103	0.700	10.000	103.520	0.116	23.33	SU-172
A-104	0.700	10.000	103.520	0.055	11.07	SU-219

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-105	0.350	10.000	103.520	0.045	4.49	SU-107
A-106	0.350	10.000	103.520	0.145	14.55	SU-220
A-107	0.350	10.000	103.520	0.069	6.97	SU-252
A-108	0.350	10.000	103.520	0.080	8.03	SU-251
A-109	0.100	10.000	103.520	0.196	5.64	SU-2
A-110	0.100	10.000	103.520	0.053	1.52	SU-19
A-111	0.350	10.000	103.520	0.138	13.93	SU-47
A-112	0.350	10.000	103.520	0.346	34.81	SU-50
A-113	0.350	10.000	103.520	0.178	17.96	SU-48
A-114	0.350	10.000	103.520	0.451	45.38	SU-254
A-115	0.700	10.000	103.520	0.033	6.58	SU-169
A-116	0.700	10.000	103.520	0.090	18.02	SU-170
A-117	0.700	10.000	103.520	0.099	19.88	SU-176
A-118	0.700	10.000	103.520	0.109	22.02	SU-178
A-119	0.700	10.000	103.520	0.058	11.73	SU-191
A-120	0.700	10.000	103.520	0.100	20.17	SU-194
A-121	0.200	10.000	103.520	0.042	2.42	SU-12
A-122	0.700	10.000	103.520	0.040	8.07	SU-183
A-123	0.700	10.000	103.520	0.082	16.45	SU-185
A-124	0.100	10.000	103.520	0.034	0.98	SU-195
A-125	0.100	10.000	103.520	0.074	2.13	SU-196
A-126	0.350	10.000	103.520	0.209	21.07	SU-211
A-127	0.350	10.000	103.520	0.137	13.79	SU-209
A-128	0.350	10.000	103.520	0.070	7.07	SU-207
A-129	0.350	10.000	103.520	0.106	10.68	SU-201
A-130	0.350	10.000	103.520	0.093	9.38	SU-199
A-131	0.350	10.000	103.520	0.144	14.45	SU-198
A-132	0.100	10.000	103.520	0.071	2.05	SU-11
A-133	0.350	10.000	103.520	0.264	26.59	SU-277
A-134	0.350	10.000	103.520	0.128	12.92	SU-278
A-135	0.100	10.000	103.520	0.027	0.76	SU-280
A-136	0.100	10.000	103.520	0.048	1.37	SU-281
A-137	0.100	10.000	103.520	0.072	2.06	SU-200
A-138	0.100	10.000	103.520	0.163	4.70	SU-205
A-139	0.100	10.000	103.520	0.183	5.27	SU-204
A-140	0.100	10.000	103.520	0.229	6.58	SU-271
A-141	0.500	10.000	103.520	0.159	22.83	SU-273
A-142	0.500	10.000	103.520	0.084	12.03	SU-272
A-143	0.100	10.000	103.520	0.166	4.76	SU-15
A-144	0.500	10.000	103.520	0.129	18.50	SU-383
A-145	0.500	10.000	103.520	0.189	27.14	SU-382
A-146	0.500	10.000	103.520	0.208	29.94	SU-384
A-147	0.500	10.000	103.520	0.189	27.11	SU-385
A-148	0.500	10.000	103.520	0.129	18.50	SU-381
A-149	0.500	10.000	103.520	0.125	17.93	SU-386
A-150	0.500	10.000	103.520	0.145	20.85	SU-380
A-151	0.500	10.000	103.520	0.158	22.74	SU-387
A-152	0.500	10.000	103.520	0.022	3.15	SU-474
A-153	0.350	10.000	103.520	0.089	8.96	SU-367
A-154	0.200	10.000	103.520	0.141	8.13	SU-13
A-155	0.400	10.000	103.520	0.286	32.93	SU-370
A-156	0.400	10.000	103.520	0.074	8.54	SU-363

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-157	0.400	10.000	103.520	0.282	32.42	SU-365
A-158	0.400	10.000	103.520	0.107	12.35	SU-374
A-159	0.400	10.000	103.520	0.295	33.91	SU-373
A-160	0.350	10.000	103.520	0.107	10.74	SU-372
A-161	0.350	10.000	103.520	0.331	33.35	SU-371
A-162	0.400	10.000	103.520	0.178	20.41	SU-376
A-163	0.500	10.000	103.520	0.163	23.47	SU-377
A-164	0.500	10.000	103.520	0.089	12.75	SU-375
A-165	0.200	10.000	103.520	0.171	9.83	SU-22
A-166	0.500	10.000	103.520	0.131	18.82	SU-453
A-167	0.400	10.000	103.520	0.137	15.79	SU-454
A-168	0.400	10.000	103.520	0.275	31.67	SU-442
A-169	0.700	10.000	103.520	0.112	22.56	SU-171
A-170	0.700	10.000	103.520	0.129	25.95	SU-187
A-171	0.700	10.000	103.520	0.116	23.32	SU-186
A-172	0.700	10.000	103.520	0.093	18.66	SU-188
A-173	0.700	10.000	103.520	0.067	13.57	SU-189
A-174	0.700	10.000	103.520	0.148	29.75	SU-221
A-175	0.350	10.000	103.520	0.019	1.92	SU-20
A-176	0.700	10.000	103.520	0.098	19.66	SU-225
A-177	0.700	10.000	103.520	0.034	6.87	SU-190
A-178	0.700	10.000	103.520	0.110	22.20	SU-226
A-179	0.700	10.000	103.520	0.019	3.92	SU-222
A-180	0.700	10.000	103.520	0.022	4.38	SU-224
A-181	0.700	10.000	103.520	0.093	18.77	SU-228
A-182	0.350	10.000	103.520	0.513	51.66	SU-256
A-183	0.350	10.000	103.520	0.438	44.11	SU-255
A-184	0.350	10.000	103.520	0.156	15.73	SU-250
A-185	0.100	10.000	103.520	0.085	2.44	SU-21
A-186	0.350	10.000	103.520	0.478	48.05	SU-249
A-187	0.350	10.000	103.520	0.198	19.95	SU-257
A-188	0.350	10.000	103.520	0.171	17.24	SU-258
A-189	0.350	10.000	103.520	0.194	19.47	SU-361
A-190	0.350	10.000	103.520	0.226	22.71	SU-359
A-191	0.350	10.000	103.520	0.097	9.78	SU-362
A-192	0.350	10.000	103.520	0.172	17.32	SU-358
A-193	0.350	10.000	103.520	0.167	16.78	SU-356
A-194	0.500	10.000	103.520	0.196	28.24	SU-357
A-195	0.500	10.000	103.520	0.118	16.93	SU-360
A-196	0.100	10.000	103.520	0.125	3.61	SU-28
A-197	0.350	10.000	103.520	0.077	7.72	SU-248
A-198	0.500	10.000	103.520	0.050	7.17	SU-247
A-199	0.500	10.000	103.520	0.156	22.35	SU-246
A-200	0.500	10.000	103.520	0.131	18.77	SU-245
A-201	0.500	10.000	103.520	0.272	39.15	SU-244
A-202	0.700	10.000	103.520	0.039	7.86	SU-193
A-203	0.700	10.000	103.520	0.011	2.14	SU-192
A-204	0.600	10.000	103.520	0.100	17.23	SU-533
A-205	0.700	10.000	103.520	0.191	38.50	SU-230
A-206	0.500	10.000	103.520	0.164	23.61	SU-26
A-207	0.350	10.000	103.520	0.157	15.79	SU-263
A-208	0.350	10.000	103.520	0.107	10.72	SU-262

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-209	0.350	10.000	103.520	0.271	27.29	SU-261
A-210	0.700	10.000	103.520	0.133	26.84	SU-264
A-211	0.600	10.000	103.520	0.213	36.67	SU-534
A-212	0.700	10.000	103.520	0.097	19.43	SU-535
A-213	0.700	10.000	103.520	0.070	14.13	SU-213
A-214	0.100	10.000	103.520	0.085	2.45	SU-212
A-215	0.100	10.000	103.520	0.085	2.45	SU-210
A-216	0.100	10.000	103.520	0.223	6.42	SU-6
A-217	0.500	10.000	103.520	0.143	20.51	SU-30
A-218	0.100	10.000	103.520	0.304	8.75	SU-208
A-219	0.100	10.000	103.520	0.013	0.38	SU-217
A-220	0.100	10.000	103.520	0.190	5.45	SU-214
A-221	0.100	10.000	103.520	0.037	1.07	SU-269
A-222	0.600	10.000	103.520	0.112	19.25	SU-215
A-223	0.700	10.000	103.520	0.053	10.70	SU-268
A-224	0.500	10.000	103.520	0.101	14.58	SU-270
A-225	0.400	10.000	103.520	0.050	5.73	SU-366
A-226	0.350	10.000	103.520	0.129	12.97	SU-203
A-227	0.100	10.000	103.520	0.142	4.09	SU-202
A-228	0.500	10.000	103.520	0.438	62.98	SU-33
A-229	0.100	10.000	103.520	0.092	2.64	SU-285
A-230	0.100	10.000	103.520	0.058	1.67	SU-283
A-231	0.350	10.000	103.520	0.156	15.70	SU-279
A-232	0.100	10.000	103.520	0.088	2.53	SU-275
A-233	0.100	10.000	103.520	0.076	2.19	SU-274
A-234	0.350	10.000	103.520	0.123	12.37	SU-276
A-235	0.350	10.000	103.520	0.087	8.80	SU-288
A-236	0.350	10.000	103.520	0.226	22.75	SU-391
A-237	0.350	10.000	103.520	0.156	15.71	SU-393
A-238	0.500	10.000	103.520	0.076	10.87	SU-392
A-239	0.350	10.000	103.520	0.299	30.04	SU-38
A-240	0.500	10.000	103.520	0.076	10.92	SU-389
A-241	0.500	10.000	103.520	0.191	27.46	SU-287
A-242	0.350	10.000	103.520	0.107	10.81	SU-537
A-243	0.500	10.000	103.520	0.157	22.57	SU-516
A-244	0.500	10.000	103.520	0.163	23.44	SU-515
A-245	0.500	10.000	103.520	0.051	7.33	SU-517
A-246	0.500	10.000	103.520	0.064	9.20	SU-512
A-247	0.500	10.000	103.520	0.069	9.93	SU-513
A-248	0.500	10.000	103.520	0.104	14.88	SU-514
A-249	0.500	10.000	103.520	0.061	8.75	SU-480
A-250	0.100	10.000	103.520	0.407	11.70	SU-14
A-251	0.500	10.000	103.520	0.084	12.07	SU-461
A-252	0.500	10.000	103.520	0.105	15.14	SU-479
A-253	0.500	10.000	103.520	0.111	15.98	SU-466
A-254	0.500	10.000	103.520	0.149	21.47	SU-462
A-255	0.500	10.000	103.520	0.049	6.97	SU-511
A-256	0.400	10.000	103.520	0.082	9.41	SU-507
A-257	0.400	10.000	103.520	0.054	6.25	SU-498
A-258	0.400	10.000	103.520	0.033	3.84	SU-495
A-259	0.400	10.000	103.520	0.063	7.26	SU-487
A-260	0.350	10.000	103.520	0.089	8.91	SU-482

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-261	0.350	10.000	103.520	0.412	41.50	SU-40
A-262	0.350	10.000	103.520	0.093	9.34	SU-483
A-263	0.350	10.000	103.520	0.081	8.16	SU-416
A-264	0.350	10.000	103.520	0.044	4.40	SU-415
A-265	0.500	10.000	103.520	0.238	34.19	SU-521
A-266	0.500	10.000	103.520	0.150	21.54	SU-520
A-267	0.500	10.000	103.520	0.071	10.19	SU-458
A-268	0.500	10.000	103.520	0.088	12.67	SU-464
A-269	0.500	10.000	103.520	0.113	16.29	SU-465
A-270	0.350	10.000	103.520	0.074	7.47	SU-58
A-271	0.500	10.000	103.520	0.119	17.16	SU-463
A-272	0.500	10.000	103.520	0.163	23.36	SU-460
A-273	0.350	10.000	103.520	0.121	12.16	SU-505
A-274	0.350	10.000	103.520	0.091	9.20	SU-502
A-275	0.350	10.000	103.520	0.161	16.15	SU-503
A-276	0.400	10.000	103.520	0.177	20.40	SU-420
A-277	0.400	10.000	103.520	0.112	12.84	SU-419
A-278	0.350	10.000	103.520	0.122	12.24	SU-411
A-279	0.500	10.000	103.520	0.075	10.83	SU-408
A-280	0.500	10.000	103.520	0.049	6.98	SU-406
A-281	0.350	10.000	103.520	0.061	6.15	SU-54
A-282	0.500	10.000	103.520	0.109	15.69	SU-404
A-283	0.500	10.000	103.520	0.090	12.89	SU-401
A-284	0.500	10.000	103.520	0.101	14.46	SU-400
A-285	0.500	10.000	103.520	0.182	26.11	SU-291
A-286	0.500	10.000	103.520	0.144	20.73	SU-289
A-287	0.500	10.000	103.520	0.089	12.80	SU-290
A-288	0.500	10.000	103.520	0.084	12.12	SU-300
A-289	0.500	10.000	103.520	0.185	26.64	SU-299
A-290	0.500	10.000	103.520	0.215	30.96	SU-303
A-291	0.500	10.000	103.520	0.118	16.99	SU-396
A-292	0.350	10.000	103.520	0.086	8.69	SU-61
A-293	0.500	10.000	103.520	0.086	12.39	SU-399
A-294	0.350	10.000	103.520	0.074	7.40	SU-481
A-295	0.100	10.000	103.520	0.108	3.12	SU-330
A-296	0.400	10.000	103.520	0.053	6.11	SU-333
A-297	0.500	10.000	103.520	0.285	40.90	SU-530
A-298	0.500	10.000	103.520	0.176	25.32	SU-472
A-299	0.500	10.000	103.520	0.127	18.25	SU-470
A-300	0.500	10.000	103.520	0.203	29.23	SU-468
A-301	0.500	10.000	103.520	0.134	19.21	SU-477
A-302	0.350	10.000	103.520	0.129	12.98	SU-63
A-303	0.500	10.000	103.520	0.185	26.66	SU-478
A-304	0.500	10.000	103.520	0.255	36.59	SU-394
A-305	0.500	10.000	103.520	0.159	22.90	SU-476
A-306	0.500	10.000	103.520	0.053	7.67	SU-473
A-307	0.500	10.000	103.520	0.097	13.96	SU-388
A-308	0.500	10.000	103.520	0.283	40.73	SU-390
A-309	0.500	10.000	103.520	0.065	9.40	SU-471
A-310	0.500	10.000	103.520	0.166	23.90	SU-469
A-311	0.500	10.000	103.520	0.137	19.64	SU-459
A-312	0.350	10.000	103.520	0.381	38.38	SU-62

Gatchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-313	0.500	10.000	103.520	0.081	11.70	SU-457
A-314	0.500	10.000	103.520	0.085	12.28	SU-451
A-315	0.400	10.000	103.520	0.211	24.29	SU-456
A-316	0.500	10.000	103.520	0.059	8.42	SU-455
A-317	0.400	10.000	103.520	0.166	19.07	SU-452
A-318	0.400	10.000	103.520	0.151	17.42	SU-447
A-319	0.400	10.000	103.520	0.108	12.36	SU-448
A-320	0.400	10.000	103.520	0.082	9.41	SU-437
A-321	0.350	10.000	103.520	0.139	14.03	SU-435
A-322	0.350	10.000	103.520	0.084	8.49	SU-449
A-323	0.100	10.000	103.520	0.337	9.67	SU-5
A-324	0.350	10.000	103.520	0.325	32.68	SU-60
A-325	0.500	10.000	103.520	0.122	17.47	SU-429
A-326	0.350	10.000	103.520	0.111	11.12	SU-430
A-327	0.500	10.000	103.520	0.039	5.56	SU-428
A-328	0.350	10.000	103.520	0.012	1.16	SU-425
A-329	0.350	10.000	103.520	0.158	15.90	SU-504
A-330	0.500	10.000	103.520	0.320	46.00	SU-241
A-331	0.500	10.000	103.520	0.105	15.06	SU-239
A-332	0.500	10.000	103.520	0.141	20.24	SU-240
A-333	0.500	10.000	103.520	0.131	18.86	SU-344
A-334	0.500	10.000	103.520	0.188	27.05	SU-345
A-335	0.350	10.000	103.520	0.144	14.46	SU-59
A-336	0.500	10.000	103.520	0.184	26.50	SU-348
A-337	0.350	10.000	103.520	0.141	14.19	SU-346
A-338	0.500	10.000	103.520	0.276	39.72	SU-242
A-339	0.350	10.000	103.520	0.349	35.15	SU-354
A-340	0.500	10.000	103.520	0.105	15.04	SU-355
A-341	0.500	10.000	103.520	0.176	25.33	SU-532
A-342	0.500	10.000	103.520	0.287	41.19	SU-441
A-343	0.500	10.000	103.520	0.309	44.40	SU-443
A-344	0.500	10.000	103.520	0.212	30.45	SU-531
A-345	0.100	10.000	103.520	0.058	1.65	SU-27
A-346	0.500	10.000	103.520	0.201	28.82	SU-524
A-347	0.400	10.000	103.520	0.301	34.63	SU-444
A-348	0.400	10.000	103.520	0.113	13.02	SU-440
A-349	0.400	10.000	103.520	0.107	12.34	SU-445
A-350	0.400	10.000	103.520	0.227	26.12	SU-438
A-351	0.350	10.000	103.520	0.200	20.14	SU-436
A-352	0.400	10.000	103.520	0.058	6.67	SU-314
A-353	0.400	10.000	103.520	0.027	3.08	SU-317
A-354	0.400	10.000	103.520	0.071	8.15	SU-313
A-355	0.400	10.000	103.520	0.085	9.81	SU-538
A-356	0.300	10.000	103.520	0.048	4.10	SU-74
A-357	0.400	10.000	103.520	0.091	10.51	SU-328
A-358	0.400	10.000	103.520	0.138	15.81	SU-326
A-359	0.400	10.000	103.520	0.121	13.92	SU-308
A-360	0.400	10.000	103.520	0.169	19.46	SU-309
A-361	0.400	10.000	103.520	0.048	5.47	SU-327
A-362	0.400	10.000	103.520	0.138	15.86	SU-324
A-363	0.400	10.000	103.520	0.216	24.81	SU-321
A-364	0.100	10.000	103.520	0.162	4.65	SU-337

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-365	0.100	10.000	103.520	0.081	2.34	SU-332
A-366	0.100	10.000	103.520	0.048	1.39	SU-323
A-367	0.600	10.000	103.520	0.040	6.97	SU-25
A-368	0.400	10.000	103.520	0.097	11.19	SU-325
A-369	0.100	10.000	103.520	0.119	3.42	SU-322
A-370	0.500	10.000	103.520	0.139	19.93	SU-341
A-371	0.100	10.000	103.520	0.141	4.04	SU-343
A-372	0.500	10.000	103.520	0.015	2.19	SU-350
A-373	0.500	10.000	103.520	0.141	20.31	SU-338
A-374	0.350	10.000	103.520	0.158	15.90	SU-352
A-375	0.600	10.000	103.520	0.134	23.12	SU-31
A-376	0.350	10.000	103.520	0.318	32.04	SU-353
A-377	0.500	10.000	103.520	0.054	7.82	SU-349
A-378	0.500	10.000	103.520	0.029	4.19	SU-336
A-379	0.500	10.000	103.520	0.163	23.44	SU-336
A-380	0.500	10.000	103.520	0.067	9.56	SU-351
A-381	0.500	10.000	103.520	0.082	11.75	SU-340
A-382	0.500	10.000	103.520	0.184	26.44	SU-525
A-383	0.350	10.000	103.520	0.089	8.97	SU-422
A-384	0.350	10.000	103.520	0.060	6.01	SU-423
A-385	0.350	10.000	103.520	0.079	7.93	SU-413
A-386	0.600	10.000	103.520	0.111	19.19	SU-29
A-387	0.350	10.000	103.520	0.083	8.39	SU-412
A-388	0.350	10.000	103.520	0.109	10.95	SU-433
A-389	0.350	10.000	103.520	0.047	4.75	SU-407
A-390	0.350	10.000	103.520	0.061	6.16	SU-432
A-391	0.350	10.000	103.520	0.040	4.05	SU-431
A-392	0.350	10.000	103.520	0.109	10.99	SU-426
A-393	0.350	10.000	103.520	0.126	12.63	SU-434
A-394	0.300	10.000	103.520	0.080	6.90	SU-23
A-395	0.350	10.000	103.520	0.116	11.65	SU-405
A-396	0.500	10.000	103.520	0.227	32.61	SU-403
A-397	0.500	10.000	103.520	0.264	37.92	SU-527
A-398	0.500	10.000	103.520	0.078	11.21	SU-402
A-399	0.500	10.000	103.520	0.099	14.21	SU-398
A-400	0.500	10.000	103.520	0.216	31.02	SU-518
A-401	0.500	10.000	103.520	0.107	15.41	SU-305
A-402	0.500	10.000	103.520	0.106	15.25	SU-397
A-403	0.500	10.000	103.520	0.210	30.21	SU-302
A-404	0.500	10.000	103.520	0.044	6.26	SU-301
A-405	0.600	10.000	103.520	0.033	5.63	SU-24
A-406	0.500	10.000	103.520	0.032	4.64	SU-292
A-407	0.500	10.000	103.520	0.279	40.09	SU-293
A-408	0.500	10.000	103.520	0.258	37.09	SU-294
A-409	0.500	10.000	103.520	0.134	19.31	SU-296
A-410	0.500	10.000	103.520	0.143	20.55	SU-297
A-411	0.500	10.000	103.520	0.043	6.25	SU-295
A-412	0.400	10.000	103.520	0.056	6.38	SU-298
A-413	0.500	10.000	103.520	0.146	20.98	SU-312
A-414	0.400	10.000	103.520	0.075	8.61	SU-311
A-415	0.400	10.000	103.520	0.261	30.00	SU-306
A-416	0.400	10.000	103.520	0.044	5.11	SU-75

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-417	0.500	10.000	103.520	0.237	34.11	SU-307
A-418	0.500	10.000	103.520	0.213	30.56	SU-315
A-419	0.400	10.000	103.520	0.153	17.63	SU-316
A-420	0.500	10.000	103.520	0.116	16.64	SU-335
A-421	0.400	10.000	103.520	0.072	8.31	SU-331
A-422	0.400	10.000	103.520	0.072	8.27	SU-329
A-423	0.400	10.000	103.520	0.080	9.18	SU-310
A-424	0.500	10.000	103.520	0.211	30.28	SU-319
A-425	0.500	10.000	103.520	0.268	38.53	SU-522
A-426	0.500	10.000	103.520	0.289	41.56	SU-529
A-427	0.100	10.000	103.520	0.330	9.48	SU-4
A-428	0.350	10.000	103.520	0.530	53.35	SU-49
A-429	0.400	10.000	103.520	0.262	30.13	SU-439
A-430	0.500	10.000	103.520	0.330	47.40	SU-528
A-431	0.500	10.000	103.520	0.118	16.90	SU-508
A-432	0.400	10.000	103.520	0.082	9.39	SU-501
A-433	0.400	10.000	103.520	0.144	16.55	SU-492
A-434	0.350	10.000	103.520	0.049	4.89	SU-417
A-435	0.350	10.000	103.520	0.046	4.64	SU-484
A-436	0.350	10.000	103.520	0.125	12.57	SU-486
A-437	0.350	10.000	103.520	0.074	7.40	SU-485
A-438	0.350	10.000	103.520	0.253	25.45	SU-68
A-439	0.350	10.000	103.520	0.175	17.61	SU-418
A-440	0.350	10.000	103.520	0.184	18.52	SU-488
A-441	0.400	10.000	103.520	0.103	11.83	SU-490
A-442	0.400	10.000	103.520	0.073	8.36	SU-489
A-443	0.400	10.000	103.520	0.045	5.21	SU-496
A-444	0.400	10.000	103.520	0.140	16.12	SU-497
A-445	0.400	10.000	103.520	0.061	7.03	SU-499
A-446	0.400	10.000	103.520	0.143	16.47	SU-500
A-447	0.400	10.000	103.520	0.048	5.50	SU-506
A-448	0.350	10.000	103.520	0.040	4.06	SU-409
A-449	0.350	10.000	103.520	0.323	32.54	SU-69
A-450	0.350	10.000	103.520	0.032	3.18	SU-414
A-451	0.350	10.000	103.520	0.100	10.09	SU-421
A-452	0.350	10.000	103.520	0.152	15.29	SU-493
A-453	0.400	10.000	103.520	0.191	22.00	SU-494
A-454	0.400	10.000	103.520	0.080	9.17	SU-491
A-455	0.400	10.000	103.520	0.176	20.29	SU-318
A-456	0.400	10.000	103.520	0.056	6.46	SU-318
A-457	0.700	10.000	103.520	0.046	9.34	SU-101
A-458	0.700	10.000	103.520	0.115	23.22	SU-180
A-459	0.350	10.000	103.520	0.406	40.84	SU-227
A-460	0.350	10.000	103.520	0.159	15.97	SU-65
A-461	0.500	10.000	103.520	0.263	37.85	SU-243
A-462	0.600	10.000	103.520	0.076	13.09	SU-216
A-463	0.700	10.000	103.520	0.069	13.80	SU-265
A-464	0.400	10.000	103.520	0.232	26.66	SU-368
A-465	0.100	10.000	103.520	0.178	5.10	SU-206
A-466	0.350	10.000	103.520	0.375	37.75	SU-364
A-467	0.500	10.000	103.520	0.075	10.74	SU-526
A-468	0.500	10.000	103.520	0.023	3.37	SU-342

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-469	0.500	10.000	103.520	0.095	13.72	SU-339
A-470	0.400	10.000	103.520	0.174	19.99	SU-334
A-471	0.350	10.000	103.520	0.052	5.26	SU-64
A-472	0.500	10.000	103.520	0.080	11.48	SU-304
A-473	0.400	10.000	103.520	0.045	5.20	SU-446
A-474	0.500	10.000	103.520	0.065	9.38	SU-450
A-475	0.350	10.000	103.520	0.074	7.43	SU-427
A-476	0.350	10.000	103.520	0.037	3.67	SU-424
A-477	0.500	10.000	103.520	0.115	16.51	SU-509
A-478	0.500	10.000	103.520	0.132	18.93	SU-510
A-479	0.500	10.000	103.520	0.169	24.33	SU-467
A-480	0.500	10.000	103.520	0.421	60.55	SU-536
A-481	0.350	10.000	103.520	0.102	10.23	SU-231
A-482	0.500	10.000	103.520	0.120	17.27	SU-475
A-483	0.350	10.000	103.520	0.076	7.65	SU-232
A-484	0.350	10.000	103.520	0.055	5.51	SU-67
A-485	0.350	10.000	103.520	0.047	4.74	SU-66
A-486	0.500	10.000	103.520	0.275	39.56	SU-233
A-487	0.100	10.000	103.520	0.170	4.88	SU-51
A-488	0.350	10.000	103.520	0.697	70.10	SU-234
A-489	0.500	10.000	103.520	0.293	42.07	SU-235
A-490	0.500	10.000	103.520	0.267	38.34	SU-238
A-491	0.500	10.000	103.520	0.264	37.99	SU-237
A-492	0.350	10.000	103.520	0.628	63.17	SU-236
A-493	0.350	10.000	103.520	0.085	8.54	SU-148
A-494	0.700	10.000	103.520	0.079	15.98	SU-150
A-495	0.700	10.000	103.520	0.052	10.50	SU-151
A-496	0.700	10.000	103.520	0.117	23.47	SU-153
A-497	0.700	10.000	103.520	0.084	16.87	SU-155
A-498	0.100	10.000	103.520	0.138	3.97	SU-52
A-499	0.700	10.000	103.520	0.078	15.64	SU-158
A-500	0.700	10.000	103.520	0.090	18.11	SU-159
A-501	0.350	10.000	103.520	0.413	41.52	SU-260
A-502	0.350	10.000	103.520	0.186	18.67	SU-369
A-503	0.400	10.000	103.520	0.253	29.06	SU-267
A-504	0.700	10.000	103.520	0.136	27.44	SU-266
A-505	0.600	10.000	103.520	0.277	47.78	SU-218
A-506	0.700	10.000	103.520	0.094	19.01	SU-182
A-507	0.350	10.000	103.520	0.190	19.09	SU-197
A-508	0.350	10.000	103.520	0.148	14.87	SU-184
A-509	0.100	10.000	103.520	0.265	7.63	SU-53
A-510	0.350	10.000	103.520	0.050	5.02	SU-181
A-511	0.700	10.000	103.520	0.035	6.98	SU-179
A-512	0.700	10.000	103.520	0.072	14.56	SU-177
A-513	0.700	10.000	103.520	0.079	15.87	SU-175
A-514	0.700	10.000	103.520	0.079	15.84	SU-161
A-515	0.700	10.000	103.520	0.054	10.96	SU-167
A-516	0.700	10.000	103.520	0.070	14.05	SU-162
A-517	0.700	10.000	103.520	0.154	31.06	SU-168
A-518	0.500	10.000	103.520	0.165	23.75	SU-379
A-519	0.350	10.000	103.520	0.334	33.60	SU-105
A-520	0.100	10.000	103.520	0.111	3.20	SU-16

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-521	0.350	10.000	103.520	0.244	24.52	SU-100
A-522	0.350	10.000	103.520	0.301	30.25	SU-98
A-523	0.350	10.000	103.520	0.050	5.06	SU-71
A-524	0.350	10.000	103.520	0.135	13.56	SU-253
A-525	0.350	10.000	103.520	0.114	11.44	SU-106
A-526	0.350	10.000	103.520	0.268	26.97	SU-229
A-527	0.350	10.000	103.520	0.448	45.06	SU-259
A-528	0.700	10.000	103.520	0.068	13.59	SU-117
A-529	0.700	10.000	103.520	0.024	4.87	SU-137
A-530	0.700	10.000	103.520	0.059	11.87	SU-136
A-531	0.350	10.000	103.520	0.310	31.24	SU-223
A-532	0.500	10.000	103.520	0.149	21.35	SU-347
A-533	0.400	10.000	103.520	0.048	5.46	SU-84
A-534	0.700	10.000	103.520	0.038	7.57	SU-82
A-535	0.350	10.000	103.520	0.179	18.05	SU-395
A-536	0.500	10.000	103.520	0.101	14.53	SU-378

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-1	BZ-67	BZ-145	40.85	0.60	0.003	8.96	8.88	7.40	7.26	12.30	0.07	0.68	14.8
P-2	BZ-145	BZ-99	56.00	0.60	0.001	8.88	8.63	7.26	7.22	14.41	0.11	0.42	18.9
P-3	BZ-99	BZ-69	23.58	0.60	0.001	8.63	8.62	7.22	7.19	16.71	0.12	0.42	21.7
P-4	BZ-69	BZ-40	26.92	0.60	0.002	8.62	8.48	7.19	7.13	17.98	0.14	0.35	28.6
P-5	BZ-87	BZ-227	15.33	0.60	0.007	8.51	9.10	7.40	7.30	11.66	0.07	0.67	12.3
P-6	BZ-227	BZ-64	36.54	0.60	0.003	9.10	8.50	7.30	7.20	16.08	0.08	0.71	20.1
P-7	BZ-64	BZ-40	33.73	0.60	0.002	8.50	8.48	7.20	7.13	56.50	0.16	0.93	30.1
P-8	BZ-40	BZ-43	38.07	0.60	0.001	8.48	8.81	7.13	7.08	71.04	0.20	0.85	30.8
P-9	BZ-43	BZ-25	62.09	0.60	0.001	8.81	8.59	6.88	6.80	74.22	0.21	0.85	33.6
P-10	BZ-57	BZ-25	27.29	0.60	0.002	8.63	8.59	7.03	6.98	12.47	0.08	0.57	12.3
P-11	BZ-25	BZ-78	46.91	0.60	0.006	8.59	8.14	6.80	6.54	93.94	0.20	1.18	34.0
P-12	BZ-78	BZ-149	47.07	0.60	0.006	8.14	7.78	6.54	6.27	110.81	0.21	1.24	32.2
P-13	BZ-56	BZ-149	30.00	0.60	0.002	7.98	7.78	6.51	6.46	9.37	0.07	0.51	10.8
P-14	BZ-149	BZ-83	41.00	0.60	0.004	7.78	7.68	6.07	5.91	160.88	0.26	1.39	44.1
P-15	BZ-83	BZ-135	41.00	0.60	0.004	7.68	7.48	5.91	5.74	177.11	0.27	1.43	46.6
P-16	BZ-135	BZ-80	41.00	0.60	0.004	7.48	7.43	5.74	5.58	198.92	0.29	1.48	53.5
P-17	BZ-80	BZ-133	42.00	0.60	0.002	7.43	7.35	5.58	5.50	218.35	0.35	1.26	60.9
P-18	BZ-133	BZ-210	42.00	0.60	0.002	7.35	7.32	5.50	5.43	222.29	0.38	1.19	64.5
P-19	BZ-177	BZ-205	38.41	0.60	0.005	8.80	8.75	7.90	7.70	4.28	0.04	0.52	7.6
P-20	BZ-205	BZ-28	37.08	0.60	0.005	8.75	8.81	7.70	7.50	6.76	0.05	0.58	10.8
P-21	BZ-28	BZ-103	44.27	0.60	0.011	8.81	8.75	7.50	7.00	15.92	0.08	0.73	15.5
P-22	BZ-103	BZ-173	41.59	0.60	0.007	8.75	8.82	7.00	6.70	29.06	0.11	0.85	22.1
P-23	BZ-173	BZ-219	32.37	0.60	0.006	8.82	8.40	6.70	6.50	62.84	0.16	1.05	23.9
P-24	BZ-219	BZ-158	50.00	0.60	0.014	8.40	7.88	6.50	5.80	60.82	0.16	1.04	30.0
P-25	BZ-158	BZ-211	50.00	0.60	0.002	7.88	7.65	5.80	5.70	88.54	0.20	1.05	36.9
P-26	BZ-211	BZ-122	28.00	0.60	0.001	7.65	7.49	5.70	5.66	93.66	0.24	0.89	41.1
P-27	BZ-122	BZ-159	65.00	0.60	0.001	7.49	7.38	5.66	5.58	94.39	0.25	0.83	45.6
P-28	BZ-159	BZ-101	56.00	0.60	0.001	7.38	7.31	5.58	5.50	108.83	0.29	0.79	53.5
P-29	BZ-101	BZ-210	56.00	0.60	0.001	7.31	7.32	5.50	5.43	131.96	0.35	0.77	62.2
P-30	BZ-210	BZ-139	29.45	0.80	0.002	7.32	7.26	5.43	5.38	355.96	0.40	1.43	47.1

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-31	BZ-139	BZ-151	29.57	0.80	0.003	7.26	7.24	5.38	5.29	356.73	0.36	1.64	48.9
P-32	BZ-50	BZ-161	28.09	0.60	0.005	8.74	8.67	7.07	6.93	11.69	0.07	0.67	13.0
P-33	BZ-161	BZ-13	45.00	0.60	0.005	8.67	8.28	6.93	6.71	20.03	0.09	0.77	18.1
P-34	BZ-13	BZ-175	46.00	0.60	0.005	8.28	8.19	6.71	6.48	42.13	0.13	0.94	27.0
P-35	BZ-108	BZ-175	39.00	0.60	0.001	8.23	8.19	6.53	6.48	14.03	0.15	0.26	28.6
P-36	BZ-175	BZ-124	56.01	0.60	0.005	8.19	7.87	6.48	6.21	94.27	0.20	1.18	30.2
P-37	BZ-124	BZ-156	58.00	0.60	0.003	7.87	7.65	6.01	5.81	127.11	0.23	1.29	41.3
P-38	BZ-156	BZ-10	47.00	0.60	0.004	7.65	7.38	5.81	5.64	172.82	0.27	1.42	46.6
P-39	BZ-10	BZ-151	46.00	0.60	0.004	7.38	7.24	5.64	5.45	203.54	0.29	1.49	46.2
P-40	BZ-151	BZ-91	30.00	0.80	0.003	7.24	7.19	5.29	5.21	491.06	0.42	1.81	53.2
P-41	BZ-91	BZ-152	31.00	0.80	0.003	7.19	7.26	5.21	5.12	500.11	0.43	1.83	55.5
P-42	BZ-33	BZ-172	30.00	0.60	0.006	7.78	7.65	6.12	5.95	19.96	0.09	0.77	21.0
P-43	BZ-172	BZ-47	45.00	0.60	0.006	7.65	7.40	5.95	5.69	66.96	0.16	1.07	31.0
P-44	BZ-47	BZ-152	45.00	0.60	0.005	7.40	7.26	5.69	5.46	107.01	0.21	1.22	32.1
P-45	BZ-152	BZ-162	62.00	0.80	0.003	7.26	7.32	5.12	4.94	579.76	0.46	1.93	57.5
P-46	BZ-136	BZ-114	29.40	0.60	0.006	7.92	7.77	6.12	5.94	22.86	0.09	0.80	20.4
P-47	BZ-114	BZ-118	43.27	0.60	0.004	7.77	7.55	5.94	5.77	56.88	0.15	1.02	29.6
P-48	BZ-118	BZ-162	31.76	0.60	0.006	7.55	7.32	5.77	5.57	103.15	0.20	1.21	30.7
P-49	BZ-162	BZ-197	25.00	1.00	0.003	7.32	7.19	4.94	4.87	623.45	0.45	1.83	44.8
P-50	BZ-197	BZ-191	32.50	1.00	0.003	7.19	7.45	4.87	4.77	623.98	0.45	1.83	47.1
P-51	BZ-191	BZ-198	40.48	1.00	0.003	7.45	7.64	4.77	4.64	632.50	0.49	1.64	56.9
P-52	BZ-198	BZ-42	44.52	1.00	0.001	7.64	7.97	4.64	4.60	643.51	0.64	1.20	64.9
P-53	BZ-61	BZ-121	30.00	0.60	0.007	9.02	8.89	7.29	7.08	14.74	0.08	0.71	15.0
P-54	BZ-121	BZ-32	45.00	0.60	0.005	8.89	8.61	7.08	6.84	27.85	0.10	0.84	21.1
P-55	BZ-32	BZ-169	47.00	0.60	0.006	8.61	8.18	6.84	6.58	55.52	0.15	1.02	28.7
P-56	BZ-169	BZ-165	60.00	0.60	0.003	8.18	7.97	6.58	6.40	94.81	0.20	1.18	32.1
P-57	BZ-165	BZ-90	42.00	0.60	0.001	7.97	8.06	6.20	6.15	151.20	0.31	1.01	51.9
P-58	BZ-90	BZ-200	23.00	0.60	0.001	8.06	8.18	6.15	6.12	150.68	0.31	1.03	51.6
P-59	BZ-150	BZ-115	37.06	0.60	0.009	8.96	8.71	7.32	7.00	16.86	0.08	0.74	18.9
P-60	BZ-115	BZ-107	38.00	0.60	0.009	8.71	8.46	7.00	6.67	53.09	0.15	1.00	26.2

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-61	BZ-107	BZ-200	40.00	0.60	0.009	8.46	8.18	6.67	6.32	71.13	0.17	1.09	24.5
P-62	BZ-200	BZ-16	52.82	0.60	0.005	8.18	7.92	6.12	5.83	228.81	0.31	1.55	52.6
P-63	BZ-16	BZ-42	36.32	0.60	0.006	7.92	7.97	5.83	5.62	245.39	0.32	1.59	48.9
P-64	BZ-42	BZ-183	14.59	1.00	0.001	7.97	7.90	4.60	4.59	775.66	0.65	1.43	64.8
P-65	BZ-146	BZ-134	34.94	0.60	0.009	9.30	9.05	7.66	7.35	44.54	0.13	0.96	24.4
P-66	BZ-134	BZ-143	41.07	0.60	0.008	9.05	8.72	7.35	7.03	63.64	0.16	1.06	29.5
P-67	BZ-143	BZ-39	43.00	0.60	0.004	8.72	8.46	7.03	6.84	93.15	0.19	1.18	30.4
P-68	BZ-39	BZ-26	43.00	0.60	0.004	8.46	8.27	6.64	6.45	113.39	0.21	1.25	38.0
P-69	BZ-26	BZ-7	43.38	0.60	0.004	8.27	8.12	6.45	6.27	141.16	0.24	1.33	41.8
P-70	BZ-7	BZ-183	22.62	0.60	0.008	8.12	7.90	6.27	6.08	164.18	0.26	1.39	38.1
P-71	BZ-183	BZ-148	42.51	1.00	0.002	7.90	7.63	4.59	4.52	852.25	0.64	1.59	65.8
P-72	BZ-148	BZ-15	50.70	1.00	0.001	7.63	7.25	4.52	4.46	854.42	0.67	1.52	67.2
P-73	BZ-15	BZ-5	40.00	1.00	0.001	7.25	7.04	4.46	4.41	852.76	0.67	1.52	67.3
P-74	BZ-5	BZ-129	39.00	1.00	0.001	7.04	6.96	4.41	4.36	851.85	0.68	1.51	68.0
P-75	BZ-106	BZ-62	20.62	0.60	0.009	7.32	7.27	5.70	5.51	49.00	0.14	0.98	25.2
P-76	BZ-62	BZ-94	24.10	0.60	0.007	7.27	7.16	5.51	5.34	66.50	0.16	1.07	24.2
P-77	BZ-94	BZ-125	36.60	0.60	0.005	7.16	7.30	5.14	4.96	98.23	0.20	1.19	35.2
P-78	BZ-125	BZ-129	41.00	0.60	0.005	7.30	6.96	4.96	4.76	121.54	0.22	1.27	42.2
P-79	BZ-201	BZ-51	25.00	0.60	0.004	6.80	6.75	5.70	5.60	14.26	0.07	0.71	14.5
P-80	BZ-51	BZ-60	42.01	0.60	0.002	6.75	6.65	5.60	5.50	23.54	0.10	0.76	18.5
P-81	BZ-60	BZ-36	44.40	0.60	0.002	6.65	6.62	5.50	5.40	34.42	0.12	0.83	21.8
P-82	BZ-36	BZ-168	33.58	0.60	0.003	6.62	6.62	5.40	5.30	48.95	0.14	0.98	24.0
P-83	BZ-168	BZ-174	33.01	0.60	0.003	6.62	6.61	5.30	5.20	55.49	0.15	1.02	26.2
P-84	BZ-174	BZ-17	45.00	0.60	0.004	6.61	6.57	5.20	5.00	68.54	0.17	1.08	28.8
P-85	BZ-17	BZ-29	34.99	0.60	0.003	6.57	6.74	5.00	4.90	80.16	0.18	1.13	30.9
P-86	BZ-29	BZ-176	25.00	0.60	0.004	6.74	6.85	4.90	4.80	90.90	0.19	1.17	41.0
P-87	BZ-8	BZ-137	47.00	0.60	0.002	6.40	6.45	5.10	5.00	24.08	0.16	0.41	34.2
P-88	BZ-194	BZ-132	40.00	0.60	0.003	6.98	6.58	5.20	5.10	17.03	0.08	0.70	20.8
P-89	BZ-132	BZ-137	28.50	0.60	0.003	6.58	6.45	5.10	5.00	67.75	0.16	1.07	34.9
P-90	BZ-137	BZ-34	44.00	0.60	0.002	6.45	6.59	5.00	4.90	142.77	0.25	1.25	43.0

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-91	BZ-34	BZ-176	43.38	0.60	0.002	6.59	6.85	4.90	4.80	150.62	0.26	1.27	46.8
P-92	BZ-176	BZ-129	25.00	0.60	0.008	6.85	6.96	4.80	4.60	215.87	0.30	1.52	62.0
P-93	BZ-129	BZ-220	41.00	1.00	0.001	6.96	6.90	4.31	4.27	1,011.45	0.73	1.64	71.8
P-94	BZ-220	BZ-221	36.00	1.00	0.001	6.90	6.90	4.27	4.24	996.13	0.70	1.69	66.7
P-95	BZ-221	CANAL 2	75.98	1.00	0.002	6.90	5.40	4.24	4.10	981.30	0.63	1.87	60.0
P-96	BZ-195	BZ-178	50.03	0.60	0.008	8.17	8.12	6.70	6.32	26.51	0.10	0.83	15.2
P-97	BZ-192	BZ-178	33.27	0.60	0.003	8.19	8.12	6.20	6.11	58.68	0.18	0.79	38.3
P-98	BZ-178	BZ-120	56.99	0.60	0.006	8.12	7.40	6.11	5.74	181.61	0.27	1.44	77.6
P-99	BZ-120	BZ-207	17.44	0.60	0.006	7.40	7.31	5.74	5.63	243.16	0.66	0.86	117.2
P-100	BZ-207	BZ-12	41.09	0.60	0.001	7.31	7.05	5.42	5.37	264.24	0.96	0.93	160.5
P-101	BZ-12	BZ-27	42.78	0.60	0.001	7.05	6.98	5.37	5.31	271.55	0.97	0.96	161.8
P-102	BZ-27	BZ-167	39.04	0.60	0.001	6.98	6.82	5.31	5.28	305.05	0.98	1.08	160.4
P-104	BZ-188	BZ-59	36.84	0.60	0.007	8.21	7.49	6.40	6.16	80.04	0.18	1.13	31.0
P-105	BZ-59	BZ-167	37.17	0.60	0.018	7.49	6.82	6.16	5.48	91.89	0.19	1.17	78.5
P-106	BZ-167	BZ-4	37.52	0.60	0.002	6.82	6.78	5.36	5.28	418.15	0.87	1.48	142.9
P-107	BZ-4	BZ-154	36.99	0.60	0.001	6.78	6.84	5.21	5.16	423.36	0.92	1.50	148.2
P-108	BZ-180	BZ-184	50.00	0.60	0.002	8.45	8.38	6.70	6.59	27.87	0.11	0.78	25.0
P-109	BZ-184	BZ-100	37.93	0.60	0.017	8.38	7.62	6.59	5.95	88.42	0.19	1.16	32.3
P-110	BZ-100	BZ-154	37.95	0.60	0.017	7.62	6.84	5.95	5.30	96.79	0.20	1.19	76.7
P-111	BZ-154	BZ-3	52.45	0.60	0.001	6.84	6.79	5.16	5.10	530.03	0.86	1.87	129.5
P-112	BZ-3	BZ-9	29.98	0.60	0.002	6.79	6.91	5.10	5.05	509.90	0.69	1.80	109.2
P-113	BZ-9	BZ-163	21.11	0.60	0.001	6.91	6.81	5.05	5.03	545.00	0.62	1.93	91.8
P-114	BZ-86	BZ-196	37.43	0.60	0.004	6.92	6.78	5.36	5.21	45.38	0.13	0.96	35.4
P-115	BZ-196	BZ-163	14.82	0.60	0.004	6.78	6.81	5.21	5.15	57.10	0.29	0.42	53.5
P-116	BZ-163	BZ-6	60.00	0.80	0.004	6.81	6.46	5.03	4.79	604.49	0.47	1.96	56.1
P-117	BZ-6	BZ-179	58.96	0.80	0.004	6.46	6.24	4.79	4.56	602.76	0.47	1.96	64.3
P-118	SU-518	SU-519	16.80	0.60	0.004	7.19	6.88	5.42	5.35	31.02	0.11	0.87	17.5
P-119	SU-519	SU-520	33.30	0.60	0.003	6.88	6.75	5.35	5.24	30.43	0.11	0.86	21.4
P-120	SU-520	SU-521	49.86	0.60	0.002	6.75	6.63	5.24	5.13	49.41	0.15	0.92	26.8
P-121	SU-521	SU-522	57.85	0.60	0.003	6.63	6.55	5.13	4.93	76.18	0.17	1.11	40.0

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-122	SU-522	SU-523	15.28	0.60	0.007	6.55	6.50	5.03	4.93	103.28	0.20	1.21	34.3
P-123	SU-523	SU-524	32.39	0.60	0.002	6.50	6.49	4.93	4.85	101.98	0.21	1.18	37.3
P-124	SU-524	SU-525	20.04	0.60	0.004	6.49	6.43	4.85	4.76	120.64	0.24	1.14	49.3
P-125	SU-525	BZ-179	31.62	0.60	0.006	6.43	6.24	4.76	4.56	138.63	0.35	0.81	75.8
P-126	SU-527	SU-528	62.01	0.60	0.002	6.93	6.73	5.50	5.36	37.92	0.13	0.86	25.5
P-127	SU-528	SU-529	48.02	0.60	0.003	6.73	6.61	5.36	5.21	78.34	0.18	1.12	32.5
P-128	SU-529	SU-530	50.81	0.60	0.003	6.61	6.53	5.21	5.06	110.65	0.21	1.24	37.6
P-129	SU-530	SU-531	34.71	0.60	0.005	6.53	6.46	5.06	4.90	138.75	0.24	1.32	41.2
P-130	SU-531	SU-532	40.72	0.60	0.003	6.46	6.37	4.90	4.77	159.05	0.26	1.38	48.6
P-131	SU-532	BZ-179	28.76	0.60	0.007	6.37	6.24	4.77	4.56	172.24	0.33	1.09	73.8
P-132	BZ-179	BZ-53	50.03	0.80	0.004	6.24	6.05	4.56	4.35	838.24	0.56	2.24	69.9
P-133	BZ-53	BZ-208	52.00	0.80	0.004	6.05	5.98	4.35	4.14	840.06	0.56	2.24	79.3
P-134	BZ-116	BZ-208	58.00	0.60	0.007	6.21	5.98	4.58	4.17	36.26	0.27	0.30	79.0
P-135	BZ-208	BZ-63	44.00	0.80	0.001	5.98	5.86	3.94	3.88	877.01	0.91	1.74	110.3
P-136	BZ-63	BZ-41	49.00	0.80	0.001	5.86	6.00	3.88	3.82	850.39	0.86	1.69	103.2
P-137	BZ-41	BZ-164	49.00	0.80	0.001	6.00	6.09	3.82	3.75	842.91	0.80	1.68	96.8
P-138	BZ-72	BZ-65	38.00	0.60	0.003	6.36	6.26	4.64	4.53	14.57	0.08	0.71	18.7
P-139	BZ-65	BZ-123	52.00	0.60	0.003	6.26	6.14	4.53	4.37	55.82	0.15	1.02	30.1
P-140	BZ-123	BZ-164	20.00	0.60	0.003	6.14	6.09	4.37	4.31	110.45	0.21	1.24	34.8
P-141	BZ-164	BZ-37	58.00	0.80	0.001	6.09	6.09	3.75	3.68	890.37	0.75	1.81	83.1
P-142	BZ-37	BZ-202	58.00	1.00	0.001	6.09	6.13	3.48	3.41	854.40	0.73	1.39	74.2
P-143	BZ-68	BZ-81	40.00	0.60	0.005	6.16	6.24	4.38	4.19	45.46	0.13	0.96	31.0
P-144	BZ-81	BZ-202	45.00	0.60	0.001	6.24	6.13	4.19	4.13	98.33	0.24	0.94	36.5
P-145	BZ-202	BZ-49	49.37	1.00	0.001	6.13	5.60	3.41	3.35	862.04	0.75	1.36	76.3
P-146	BZ-49	BZ-46	23.13	1.00	0.002	5.60	5.63	3.35	3.31	844.03	0.77	1.29	78.8
P-147	BZ-46	BZ-23	28.00	1.00	0.001	5.63	5.56	3.31	3.28	848.76	0.80	1.26	80.6
P-148	BZ-186	BZ-141	62.00	0.60	0.002	7.42	7.22	5.89	5.74	17.56	0.09	0.70	25.5
P-149	BZ-141	BZ-171	62.00	0.60	0.002	7.22	7.12	5.74	5.59	112.45	0.22	1.20	36.1
P-150	BZ-171	BZ-190	62.00	0.60	0.002	7.12	7.00	5.39	5.27	191.60	0.32	1.25	56.4
P-151	BZ-190	BZ-95	53.00	0.60	0.002	7.00	6.94	5.27	5.16	237.32	0.36	1.35	62.0

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-152	BZ-95	BZ-112	53.00	0.60	0.002	6.94	6.81	5.16	5.05	249.28	0.39	1.29	68.6
P-153	BZ-112	BZ-97	52.00	0.60	0.002	6.81	6.66	5.05	4.95	292.62	0.44	1.33	74.9
P-154	BZ-97	BZ-111	52.00	0.60	0.002	6.66	6.43	4.95	4.85	325.71	0.46	1.40	77.3
P-155	BZ-111	BZ-131	37.00	0.60	0.003	6.43	6.65	4.85	4.75	343.11	0.47	1.46	81.7
P-156	BZ-58	BZ-117	50.00	0.60	0.003	7.05	6.88	5.37	5.22	14.91	0.08	0.71	20.1
P-157	BZ-117	BZ-96	50.00	0.60	0.003	6.88	6.79	5.22	5.07	67.64	0.16	1.07	30.5
P-158	BZ-96	BZ-131	49.28	0.60	0.003	6.79	6.65	4.90	4.75	146.67	0.37	0.80	73.8
P-159	BZ-131	BZ-45	62.00	0.60	0.002	6.65	6.58	4.57	4.45	469.48	0.69	1.66	108.0
P-160	BZ-45	BZ-98	62.00	0.60	0.002	6.58	6.24	4.45	4.32	463.78	0.60	1.64	93.3
P-161	BZ-98	BZ-199	57.10	0.60	0.001	6.24	6.32	4.12	4.04	481.07	0.72	1.70	109.3
P-162	BZ-113	BZ-109	49.28	0.60	0.004	7.03	6.92	5.57	5.37	25.13	0.10	0.82	15.8
P-163	BZ-38	BZ-109	52.00	0.60	0.002	7.18	6.92	5.47	5.37	41.62	0.14	0.83	22.3
P-164	BZ-109	BZ-110	42.00	0.60	0.004	6.92	6.76	5.17	5.00	125.92	0.23	1.29	41.3
P-165	BZ-110	BZ-105	42.72	0.60	0.004	6.76	6.64	5.00	4.84	174.50	0.27	1.42	48.0
P-166	BZ-105	BZ-199	42.00	0.60	0.004	6.64	6.32	4.84	4.67	224.66	0.31	1.54	48.9
P-167	BZ-199	BZ-52	38.00	0.80	0.002	6.32	6.54	4.04	3.98	622.48	0.59	1.56	73.7
P-168	BZ-52	BZ-14	38.00	0.80	0.001	6.54	6.47	3.98	3.93	601.18	0.59	1.52	72.2
P-169	BZ-14	BZ-185	38.00	0.80	0.002	6.47	6.44	3.93	3.87	595.80	0.57	1.56	70.3
P-170	BZ-185	BZ-189	51.00	0.80	0.002	6.44	6.40	3.87	3.79	577.48	0.56	1.54	69.3
P-171	BZ-189	BZ-157	51.00	0.80	0.001	6.40	6.38	3.79	3.72	544.40	0.55	1.48	67.7
P-172	BZ-31	BZ-21	27.82	0.60	0.004	6.91	6.84	5.10	5.00	15.68	0.08	0.72	18.7
P-173	BZ-21	BZ-181	24.10	0.60	0.004	6.84	6.69	5.00	4.90	53.63	0.15	1.01	29.0
P-174	BZ-181	BZ-20	36.10	0.60	0.001	6.69	6.51	4.90	4.85	64.72	0.20	0.78	35.7
P-175	BZ-20	BZ-11	41.00	0.60	0.001	6.51	6.44	4.85	4.81	73.66	0.23	0.75	38.3
P-176	BZ-11	BZ-157	41.00	0.60	0.001	6.44	6.38	4.81	4.77	84.54	0.23	0.84	34.8
P-177	BZ-157	BZ-54	67.00	0.80	0.002	6.38	5.79	3.72	3.58	588.41	0.53	1.65	69.7
P-178	BZ-54	BZ-23	66.00	0.80	0.002	5.79	5.56	3.58	3.45	592.00	0.58	1.51	76.5
P-179	BZ-23	BZ-55	44.00	1.00	0.001	5.56	5.51	3.25	3.20	1,423.55	0.84	2.02	76.5
P-180	BZ-55	BZ-22	43.00	1.00	0.008	5.51	5.26	3.20	2.86	1,417.53	0.69	2.47	79.1
P-181	BZ-22	BZ-213	57.44	1.00	0.002	5.26	4.87	3.00	2.86	1,429.63	0.75	2.25	73.8

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-182	BZ-209	BZ-147	31.50	0.60	0.004	7.18	7.20	5.81	5.67	16.71	0.08	0.74	19.1
P-183	BZ-147	BZ-187	58.00	0.60	0.005	7.20	7.36	5.67	5.40	55.43	0.15	1.02	23.1
P-184	BZ-187	BZ-206	33.50	0.60	0.005	7.36	7.33	5.30	5.13	86.59	0.19	1.15	34.5
P-185	BZ-206	BZ-104	40.00	0.60	0.005	7.33	7.15	5.13	4.92	125.70	0.23	1.28	38.7
P-186	BZ-104	BZ-193	40.00	0.60	0.005	7.15	6.61	4.92	4.71	137.21	0.24	1.32	41.1
P-187	BZ-193	BZ-142	39.00	0.60	0.005	6.61	6.21	4.71	4.51	158.52	0.26	1.38	47.9
P-187	BZ-226	BZ-193	21.76	0.60	0.004	6.68	6.61	4.98	4.89	4.05	0.04	0.51	9.6
P-188	BZ-153	BZ-35	37.00	0.60	0.017	8.47	7.82	7.00	6.38	17.17	0.08	0.74	16.4
P-189	BZ-35	BZ-138	37.00	0.60	0.017	7.82	7.31	6.38	5.74	33.43	0.11	0.89	20.6
P-190	BZ-138	BZ-127	37.00	0.60	0.017	7.31	6.60	5.74	5.10	44.49	0.13	0.96	18.1
P-191	BZ-127	BZ-44	48.68	0.60	0.005	6.60	6.26	4.90	4.64	71.05	0.17	1.09	29.1
P-192	BZ-44	BZ-142	25.00	0.60	0.005	6.26	6.21	4.64	4.51	80.93	0.18	1.13	41.6
P-193	BZ-142	BZ-128	43.92	0.60	0.005	6.21	6.07	4.51	4.29	241.78	0.32	1.58	72.4
P-194	BZ-128	BZ-84	32.00	0.60	0.001	6.07	6.10	4.09	4.05	245.72	0.75	0.87	125.7
P-195	BZ-84	BZ-85	35.00	0.60	0.001	6.10	6.06	4.05	4.00	241.42	0.76	0.85	128.0
P-196	BZ-85	BZ-204	35.00	0.60	0.001	6.06	6.02	4.00	3.96	244.76	0.78	0.87	130.1
P-197	BZ-93	BZ-102	40.06	0.60	0.004	6.38	6.15	4.70	4.54	10.15	0.12	0.26	33.1
P-198	BZ-102	BZ-75	40.00	0.60	0.004	6.15	6.02	4.54	4.37	31.45	0.28	0.24	60.7
P-199	BZ-75	BZ-119	39.94	0.60	0.007	6.02	5.91	4.37	4.08	60.21	0.45	0.27	99.0
P-200	BZ-30	BZ-1	60.96	0.60	0.001	5.89	5.81	4.41	4.33	72.68	0.43	0.34	77.5
P-201	BZ-1	BZ-119	49.04	0.60	0.001	5.81	5.91	4.13	4.07	139.15	0.70	0.49	120.9
P-202	BZ-119	BZ-126	38.00	0.60	0.001	5.91	5.87	4.07	4.02	239.68	0.75	0.85	126.0
P-203	BZ-126	BZ-204	45.00	0.60	0.001	5.87	6.02	4.02	3.96	237.63	0.76	0.84	129.0
P-204	BZ-71	BZ-88	40.00	0.60	0.001	6.02	6.03	4.31	4.28	34.07	0.44	0.15	75.2
P-205	BZ-88	BZ-204	56.00	0.60	0.003	6.03	6.02	4.28	4.12	60.83	0.47	0.26	90.8
P-206	BZ-204	BZ-76	39.99	0.60	0.002	6.02	5.94	3.96	3.87	522.20	0.78	1.85	123.9
P-207	BZ-76	BZ-77	34.64	0.60	0.003	5.94	5.86	3.87	3.77	519.64	0.70	1.84	113.2
P-208	BZ-77	BZ-203	40.00	0.60	0.003	5.86	5.75	3.77	3.67	530.88	0.66	1.88	102.9
P-209	BZ-182	BZ-24	47.43	0.60	0.016	8.41	7.51	6.75	6.01	29.83	0.11	0.86	20.5
P-210	BZ-24	BZ-19	40.00	0.60	0.016	7.51	6.78	6.01	5.38	47.77	0.14	0.98	26.3

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-211	BZ-19	BZ-160	40.00	0.60	0.014	6.78	6.32	5.39	4.83	70.40	0.17	1.09	23.2
P-212	BZ-89	BZ-160	53.77	0.60	0.001	6.22	6.32	4.88	4.83	37.04	0.16	0.63	23.1
P-213	BZ-160	BZ-130	20.00	0.60	0.004	6.32	6.07	4.68	4.60	142.58	0.24	1.33	40.4
P-214	BZ-130	BZ-66	34.23	0.60	0.003	6.07	6.00	4.60	4.49	143.59	0.24	1.34	41.5
P-215	BZ-66	BZ-144	30.00	0.60	0.004	6.00	5.96	4.49	4.38	157.34	0.25	1.38	40.8
P-216	BZ-48	BZ-144	54.37	0.60	0.002	6.11	5.96	4.55	4.43	25.19	0.11	0.76	22.3
P-217	BZ-144	BZ-155	43.87	0.80	0.001	5.96	5.83	4.23	4.18	206.84	0.36	0.94	46.8
P-218	BZ-79	BZ-155	53.00	0.60	0.002	5.94	5.83	4.70	4.58	27.93	0.11	0.78	17.9
P-219	BZ-155	BZ-82	47.84	0.80	0.001	5.83	5.82	4.18	4.14	254.97	0.39	1.06	47.3
P-220	BZ-82	BZ-203	50.00	0.80	0.001	5.82	5.75	4.14	4.09	256.11	0.37	1.13	41.9
P-221	BZ-73	BZ-70	33.58	0.60	0.001	6.14	6.10	4.05	4.02	10.72	0.29	0.08	51.3
P-222	BZ-70	BZ-166	30.00	0.60	0.001	6.10	5.97	4.02	3.99	45.97	0.32	0.30	56.1
P-223	BZ-92	BZ-166	52.50	0.60	0.002	6.03	5.97	4.45	4.34	53.35	0.15	0.92	25.0
P-224	BZ-166	BZ-74	53.75	0.60	0.001	5.97	5.79	3.99	3.93	154.48	0.35	0.90	60.2
P-225	BZ-74	BZ-203	45.00	0.60	0.001	5.79	5.75	3.93	3.89	179.39	0.37	0.98	60.9
P-226	BZ-203	BZ-18	40.82	0.80	0.005	5.75	5.58	3.67	3.47	901.66	0.58	2.31	68.7
P-227	BZ-18	BZ-217	30.00	0.80	0.005	5.58	5.55	3.47	3.32	893.40	0.58	2.30	68.3
P-228	BZ-217	BZ-140	35.00	0.80	0.005	5.55	5.09	3.32	3.14	877.44	0.57	2.28	78.5
P-229	BZ-140	BZ-212	60.00	0.80	0.002	5.09	4.82	3.14	3.00	905.94	0.68	1.98	79.1
P-230	BZ-212	BZ-213	18.15	0.80	0.008	4.82	4.87	3.00	2.86	892.61	0.58	2.30	81.1
P-231	BZ-213	BZ-225	59.93	1.00	0.005	4.87	4.85	2.76	2.44	2,047.62	0.82	2.97	87.3
P-232	BZ-225	BZ-218	60.00	1.00	0.003	4.85	4.37	2.44	2.24	2,029.89	0.93	2.68	87.1
P-233	BZ-218	BZ-214	30.50	1.00	0.006	4.37	4.33	2.24	2.06	2,007.40	0.81	2.93	81.4
P-234	BZ-214	BZ-215	21.59	1.00	0.004	4.33	4.75	2.06	1.97	1,998.76	0.81	2.92	81.3
P-235	BZ-215	BZ-216	29.81	1.00	0.006	4.75	4.36	1.97	1.78	1,991.58	0.81	2.92	75.9
P-236	BZ-216	BZ-224	59.83	1.00	0.007	4.36	3.77	1.78	1.38	1,983.35	0.81	2.91	74.3
P-237	BZ-224	BZ-222	60.09	1.00	0.005	3.77	3.62	1.38	1.08	1,967.24	0.81	2.90	85.7
P-238	BZ-222	RIO N'GUNZA	43.81	1.00	0.003	3.62	2.12	1.08	0.95	1,948.91	0.91	2.60	85.6

ANEXO 2.2

METRADO Y PRESUPUESTO

METRADO DE BUZONES (EXCAVACION Y CANTIDAD)

BUZON	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	DIAMETRO INTERNO (m)	AREA (m2)	ALTURA (m)	METRADO DE EXCAVACION CON MAQU PARA BUZON (m3)				
						D=1.20 m H=1.80 A 1.50	D=1.20 m H=1.50 A 2.00	D=1.20 m H=2.00 A 3.00	D=1.50 m H=1.50 A 2.00	D=1.50 m H=2.00 A 3.00
BZ-1	5.81	4.13	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-3	6.79	5.1	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-4	6.78	5.21	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-5	7.04	4.41	1.5	2.54	2.70					6.86
BZ-6	6.46	4.79	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-7	8.12	6.27	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-8	6.4	5.1	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-9	6.91	5.05	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-10	7.38	5.64	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-11	6.44	4.81	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-12	7.05	5.37	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-13	8.28	6.71	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-14	6.47	3.93	1.5	2.54	2.60					6.60
BZ-15	7.25	4.46	1.5	2.54	2.80					7.11
BZ-16	7.92	5.83	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-17	6.57	5	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-18	5.58	3.47	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-19	6.78	5.39	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-20	6.51	4.85	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-21	6.84	5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-22	5.26	2.86	1.5	2.54	2.40					6.10
BZ-23	5.56	3.28	1.5	2.54	2.30					5.84
BZ-24	7.51	6.01	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-25	8.59	6.8	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-26	8.27	6.45	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-27	6.98	5.31	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-28	8.81	7.5	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-29	6.74	4.9	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-30	5.89	4.41	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-31	6.91	5.1	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-32	8.61	6.84	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-33	7.78	6.12	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-34	6.59	4.9	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-35	7.82	6.38	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-36	6.62	5.4	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-37	6.09	3.48	1.5	2.54	2.70					6.86
BZ-38	7.18	5.47	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-39	8.46	6.64	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-40	8.48	7.13	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-41	6	3.82	1.5	2.54	2.20					5.59
BZ-42	7.97	4.6	1.5	2.54	3.40					8.64
BZ-43	8.81	6.88	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-44	6.26	4.64	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-45	6.58	4.45	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-46	5.63	3.31	1.5	2.54	2.40					6.10
BZ-47	7.4	5.69	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-48	6.11	4.55	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-49	5.6	3.35	1.5	2.54	2.30					5.84
BZ-50	8.74	7.07	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-51	6.75	5.6	1.2	1.77	1.20	2.124				
BZ-52	6.54	3.98	1.5	2.54	2.60					6.60
BZ-53	6.05	4.35	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-54	5.79	3.58	1.5	2.54	2.30					5.84
BZ-55	5.51	3.22	1.5	2.54	2.30					5.84
BZ-56	7.98	6.51	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-57	8.63	7.03	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-58	7.05	5.37	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-59	7.49	6.16	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-60	6.65	5.5	1.2	1.77	1.20	2.124				
BZ-61	9.02	7.29	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-62	7.27	5.51	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-63	5.86	3.88	1.5	2.54	2.00				5.08	
BZ-64	8.5	7.2	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-65	6.26	4.53	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-66	6	4.49	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-67	8.96	7.4	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-68	6.16	4.38	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-69	8.62	7.19	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-70	6.1	4.02	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-71	6.02	4.31	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-72	6.36	4.64	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-73	6.14	4.05	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-74	5.79	3.93	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-75	6.02	4.37	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-76	5.94	3.87	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-77	5.86	3.77	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-78	8.14	6.54	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-79	5.94	4.7	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-80	7.43	5.58	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-81	6.24	4.19	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-82	5.82	4.14	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-83	7.68	5.91	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-84	6.1	4.05	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-85	6.06	4	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-86	6.92	5.36	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-87	8.51	7.4	1.2	1.77	1.20	2.124				

METRADO DE BUZONES (EXCAVACION Y GANFIADO)

BUZON	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	DIAMETRO INTERNO (m)	AREA (m ²)	ALTURA H (m)	METRADO DE EXCAVACION CON MAYA				
						PARA B. ZONEI (m)				
						D=1.20 m H=0.80 A 1.50	D=1.20 m H=1.51 A 2.00	D=1.20 m H=2.01 A 3.50	D=1.50 m H=1.51 A 2.00	D=1.50 m H=2.01 A 3.50
BZ-88	6.03	4.28	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-89	6.22	4.88	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-90	8.06	6.15	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-91	7.19	5.21	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-92	6.03	4.45	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-93	6.38	4.7	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-94	7.16	5.14	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-95	6.94	5.16	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-96	6.79	4.9	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-97	6.66	4.95	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-98	6.24	4.12	1.5	2.54	2.20					5.59
BZ-99	8.63	7.22	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-100	7.62	5.95	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-101	7.31	5.5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-102	6.15	4.54	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-103	8.75	7	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-104	7.15	4.92	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-105	6.64	4.84	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-106	7.32	5.7	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-107	8.46	6.67	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-108	8.23	6.53	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-109	6.92	5.17	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-110	6.76	5	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-111	6.43	4.85	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-112	6.81	5.05	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-113	7.03	5.57	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-114	7.77	5.94	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-115	8.71	7	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-116	6.21	4.58	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-117	6.88	5.22	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-118	7.55	5.77	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-119	5.91	4.07	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-120	7.4	5.74	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-121	8.89	7.08	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-122	7.49	5.66	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-123	6.14	4.37	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-124	7.87	6.01	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-125	7.3	4.96	1.2	1.77	2.40			4.25		
BZ-126	5.87	4.02	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-127	6.6	4.9	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-128	6.07	4.09	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-129	6.96	4.31	1.5	2.54	2.70					6.86
BZ-130	6.07	4.6	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-131	6.65	4.57	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-132	6.58	5.1	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-133	7.35	5.5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-134	9.05	7.35	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-135	7.48	5.74	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-136	7.92	6.12	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-137	6.45	5	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-138	7.31	5.74	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-139	7.26	5.38	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-140	5.09	3.14	1.5	2.54	2.00				5.08	
BZ-141	7.22	5.74	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-142	6.21	4.51	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-143	8.72	7.03	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-144	5.96	4.23	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-145	8.88	7.26	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-146	9.3	7.66	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-147	7.2	5.67	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-148	7.63	4.52	1.5	2.54	3.20					8.13
BZ-149	7.78	6.07	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-150	8.96	7.32	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-151	7.24	5.29	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-152	7.26	5.12	1.5	2.54	2.20					5.59
BZ-153	8.47	7	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-154	6.84	5.16	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-155	5.83	4.18	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-156	7.65	5.81	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-157	6.38	3.72	1.5	2.54	2.70					6.86
BZ-158	7.88	5.8	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-159	7.38	5.58	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-160	6.32	4.68	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-161	8.67	6.93	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-162	7.32	4.94	1.5	2.54	2.40					6.10
BZ-163	6.81	5.03	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-164	6.09	3.75	1.5	2.54	2.40					6.10
BZ-165	7.97	6.2	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-166	5.97	3.99	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-167	6.82	5.26	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-168	6.62	5.3	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-169	8.18	6.58	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-170	8.48	6.8	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-171	7.12	5.39	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-172	7.65	5.95	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-173	8.82	6.7	1.2	1.77	2.20			3.89		

METRADO DE BUZONES (EXCAVACION Y CANTIDAD)											
BUZON	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	DIAMETRO INTERNO (m)	AREA (m ²)	ALTURA (m)	METRADO DE EXCAVACION CON MAQU. PARA BUZONES (m ³)					
						D1=1.20 m H=1.80 A 1.50	D1=1.20 m H=1.50 A 2.00	D1=1.20 m H=2.01 A 3.00	D1=1.50 m H=1.01 A 2.01	D1=1.50 m H=2.01 A 3.00	
BZ-174	6.61	5.2	1.2	1.77	1.50	2.655					
BZ-175	8.19	6.48	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-176	6.85	4.8	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-177	8.8	7.9	1.2	1.77	0.90	1.593					
BZ-178	8.12	6.11	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-179	6.24	4.56	1.2	1.77	1.70		3.01				
BZ-180	8.45	6.7	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-181	6.69	4.9	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-182	8.41	6.75	1.2	1.77	1.70		3.01				
BZ-183	7.9	4.59	1.5	2.54	3.40					8.64	
BZ-184	8.38	6.59	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-185	6.44	3.87	1.5	2.54	2.60					6.60	
BZ-186	7.42	5.89	1.2	1.77	1.60		2.83				
BZ-187	7.36	5.3	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-188	8.21	6.4	1.2	1.77	1.90		3.36				
BZ-189	6.4	3.79	1.5	2.54	2.70					6.86	
BZ-190	7	5.27	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-191	7.45	4.77	1.5	2.54	2.70					6.86	
BZ-192	8.19	6.2	1.2	1.77	2.00		3.54				
BZ-193	6.61	4.71	1.2	1.77	1.90		3.36				
BZ-194	6.98	5.2	1.2	1.77	1.80		3.19				
BZ-195	8.17	6.7	1.2	1.77	1.50	2.655					
BZ-196	6.78	5.21	1.2	1.77	1.60		2.83				
BZ-197	7.19	4.87	1.5	2.54	2.40					6.10	
BZ-198	7.64	4.64	1.5	2.54	3.00					7.62	
BZ-199	6.32	4.04	1.5	2.54	2.30					5.84	
BZ-200	8.18	6.12	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-201	6.8	5.7	1.2	1.77	1.10	1.947					
BZ-202	6.13	3.41	1.5	2.54	2.80					7.11	
BZ-203	5.75	3.67	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-204	6.02	3.96	1.2	1.77	2.10			3.72			
BZ-205	8.75	7.7	1.2	1.77	1.10	1.947					
BZ-206	7.33	5.13	1.2	1.77	2.20			3.89			
BZ-207	7.31	5.42	1.2	1.77	1.90		3.36				
BZ-208	5.98	3.94	1.5	2.54	2.10					5.33	
BZ-209	7.18	5.81	1.2	1.77	1.40	2.478					
BZ-210	7.32	5.43	1.2	1.77	1.90		3.36				
BZ-211	7.65	5.7	1.2	1.77	2.00		3.54				
BZ-212	4.82	3	1.5	2.54	1.90				4.83		
BZ-213	4.87	2.86	1.5	2.54	2.10					5.33	
BZ-214	4.33	2.34	1.5	2.54	2.00				5.08		
BZ-215	4.75	2.26	1.5	2.54	2.50					6.35	
BZ-216	4.36	2.15	1.5	2.54	2.30					5.84	
BZ-217	5.55	3.32	1.2	1.77	2.30			4.07			
BZ-218	4.37	2.44	1.5	2.54	2.00				5.08		
BZ-219	8.4	6.5	1.2	1.77	1.90		3.36				
BZ-220	6.9	4.27	1.5	2.54	2.70					6.86	
BZ-221	6.9	4.24	1.5	2.54	2.70					6.86	
BZ-222	3.62	1.73	1.5	2.54	1.90				4.83		
BZ-224	3.77	1.94	1.5	2.54	1.90				4.83		
BZ-225	4.85	2.65	1.5	2.54	2.20					5.59	
BZ-226	6.68	4.98	1.2	1.77	1.70		3.01				
BZ-227	9.1	7.3	1.2	1.77	1.80		3.19				
EXCAV. TOTAL						75.579	402.321	91.155	34.798	226.822	
CANT BZ.						31	128	24	7	35	
						TOTAL				225	

METRADO DE SUMIDEROS (EXCAVACION Y CANTIDAD)					
SUMIDERO	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ALTURA (m)	EXCAVACION (m ³)
TIPO 01	0.9	1.4	1.26	1.5	1.89
CANT				537	1014.93

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS

TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL						
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50	D=1.00 M. H=1.51 A 2.00	D=1.00 M. H=2.01 A 3.50
P-201	BZ-1	BZ-119	0.60	1.20	47.50	1.76		47.50					
P-112	BZ-3	BZ-9	0.60	1.20	28.50	1.78		28.50					
P-107	BZ-4	BZ-154	0.60	1.20	35.50	1.63		35.50					
P-74	BZ-5	BZ-129	1.00	1.60	37.20	2.62							37.20
P-117	BZ-6	BZ-179	0.80	1.40	57.50	1.68				57.50			
P-70	BZ-7	BZ-183	0.60	1.20	20.95	1.84		20.95					
P-87	BZ-8	BZ-137	0.60	1.20	45.50	1.38	45.5						
P-113	BZ-9	BZ-163	0.60	1.20	19.60	1.82		19.60					
P-39	BZ-10	BZ-151	0.60	1.20	44.50	1.77		44.50					
P-176	BZ-11	BZ-157	0.60	1.20	39.35	1.62		39.35					
P-101	BZ-12	BZ-27	0.60	1.20	41.30	1.68		41.30					
P-34	BZ-13	BZ-175	0.60	1.20	44.50	1.64		44.50					
P-169	BZ-14	BZ-185	0.80	1.40	36.20	2.56				36.20			
P-73	BZ-15	BZ-5	1.00	1.60	38.20	2.71							38.20
P-63	BZ-16	BZ-42	0.60	1.20	34.65	2.22			34.65				
P-85	BZ-17	BZ-29	0.60	1.20	33.50	1.71		33.50					
P-227	BZ-18	BZ-217	0.80	1.40	28.50	2.17				28.50			
P-211	BZ-19	BZ-160	0.60	1.20	38.50	1.44	38.5						
P-175	BZ-20	BZ-11	0.60	1.20	39.50	1.65		39.50					
P-173	BZ-21	BZ-181	0.60	1.20	22.60	1.82		22.60					
P-181	BZ-22	BZ-213	1.00	1.60	55.60	2.14							55.60
P-179	BZ-23	BZ-55	1.00	1.60	42.20	2.31							42.20
P-210	BZ-24	BZ-19	0.60	1.20	38.50	1.45	38.5						
P-11	BZ-25	BZ-78	0.60	1.20	45.40	1.70		45.40					
P-69	BZ-26	BZ-7	0.60	1.20	41.90	1.84		41.90					
P-102	BZ-27	BZ-167	0.60	1.20	37.50	1.61		37.50					
P-21	BZ-28	BZ-103	0.60	1.20	42.80	1.53		42.80					
P-86	BZ-29	BZ-176	0.60	1.20	23.50	1.95		23.50					
P-200	BZ-30	BZ-1	0.60	1.20	59.50	1.48	59.5						
P-172	BZ-31	BZ-21	0.60	1.20	26.30	1.83		26.30					
P-55	BZ-32	BZ-169	0.60	1.20	45.50	1.69		45.50					
P-42	BZ-33	BZ-172	0.60	1.20	28.50	1.68		28.50					
P-91	BZ-34	BZ-176	0.60	1.20	41.90	1.87		41.90					
P-189	BZ-35	BZ-138	0.60	1.20	35.50	1.51		35.50					
P-82	BZ-36	BZ-168	0.60	1.20	32.10	1.27	32.1						
P-142	BZ-37	BZ-202	1.00	1.60	56.20	2.67							56.20
P-163	BZ-38	BZ-109	0.60	1.20	50.50	1.63		50.50					
P-68	BZ-39	BZ-26	0.60	1.20	41.50	1.82		41.50					
P-8	BZ-40	BZ-43	0.60	1.20	36.60	1.54		36.60					
P-137	BZ-41	BZ-164	0.80	1.40	47.20	2.26				47.20			
P-64	BZ-42	BZ-183	1.00	1.60	12.80	3.34							12.80
P-9	BZ-43	BZ-25	0.60	1.20	60.60	1.86		60.60					
P-192	BZ-44	BZ-142	0.60	1.20	23.50	1.66		23.50					
P-160	BZ-45	BZ-98	0.60	1.20	60.35	2.03			60.35				
P-147	BZ-46	BZ-23	1.00	1.60	26.20	2.30							26.20
P-44	BZ-47	BZ-152	0.60	1.20	43.35	1.76		43.35					
P-216	BZ-48	BZ-144	0.60	1.20	52.90	1.55		52.90					
P-146	BZ-49	BZ-46	1.00	1.60	21.30	2.29							21.30
P-32	BZ-50	BZ-161	0.60	1.20	26.60	1.71		26.60					
P-80	BZ-51	BZ-60	0.60	1.20	40.50	1.15	40.5						
P-168	BZ-52	BZ-14	0.80	1.40	36.20	2.55				36.20			
P-133	BZ-53	BZ-208	0.80	1.40	50.35	1.77			50.35				
P-178	BZ-54	BZ-23	0.80	1.40	64.20	2.16				64.20			
P-180	BZ-55	BZ-22	1.00	1.60	41.20	2.36							41.20
P-13	BZ-56	BZ-149	0.60	1.20	28.50	1.40	28.5						
P-10	BZ-57	BZ-25	0.60	1.20	25.80	1.61		25.80					
P-156	BZ-58	BZ-117	0.60	1.20	48.50	1.67		48.50					
P-105	BZ-59	BZ-167	0.60	1.20	35.70	1.34	35.7						
P-81	BZ-60	BZ-36	0.60	1.20	42.90	1.19	42.9						
P-53	BZ-61	BZ-121	0.60	1.20	28.50	1.77		28.50					
P-76	BZ-62	BZ-94	0.60	1.20	22.60	1.79		22.60					
P-136	BZ-63	BZ-41	0.80	1.40	47.20	2.08				47.20			
P-7	BZ-64	BZ-40	0.60	1.20	32.20	1.33	32.2						
P-139	BZ-65	BZ-123	0.60	1.20	50.50	1.75		50.50					
P-215	BZ-66	BZ-144	0.60	1.20	28.50	1.55		28.50					
P-1	BZ-67	BZ-145	0.60	1.20	39.30	1.59		39.30					
P-143	BZ-68	BZ-81	0.60	1.20	38.50	1.92		38.50					
P-4	BZ-69	BZ-40	0.60	1.20	25.40	1.39	25.4						
P-222	BZ-70	BZ-166	0.60	1.20	28.50	2.03			28.50				
P-204	BZ-71	BZ-88	0.60	1.20	38.50	1.73		38.50					

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS

TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL							
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50	D=1.00 M. H=1.51 A 2.00	D=1.00 M. H=2.01 A 3.50	
							P-138	BZ-72	BZ-65	0.60	1.20	36.50	1.73	
P-221	BZ-73	BZ-70	0.60	1.20	32.10	2.09			32.10					
P-225	BZ-74	BZ-203	0.60	1.20	43.50	1.86		43.50						
P-199	BZ-75	BZ-119	0.60	1.20	38.40	1.74		38.40						
P-207	BZ-76	BZ-77	0.60	1.20	33.10	2.08			33.10					
P-208	BZ-77	BZ-203	0.60	1.20	38.50	2.09			38.50					
P-12	BZ-78	BZ-149	0.60	1.20	45.60	1.56		45.60						
P-218	BZ-79	BZ-155	0.60	1.20	51.50	1.25	51.5							
P-17	BZ-80	BZ-133	0.60	1.20	40.50	1.85		40.50						
P-144	BZ-81	BZ-202	0.60	1.20	43.35	2.03			43.35					
P-220	BZ-82	BZ-203	0.80	1.40	48.50	1.67			48.50					
P-15	BZ-83	BZ-135	0.60	1.20	39.50	1.76		39.50						
P-195	BZ-84	BZ-85	0.60	1.20	33.50	2.06			33.50					
P-196	BZ-85	BZ-204	0.60	1.20	33.50	2.06			33.50					
P-114	BZ-86	BZ-196	0.60	1.20	35.90	1.57		35.90						
P-5	BZ-87	BZ-280	0.60	1.20	13.80	1.46	13.8							
P-205	BZ-88	BZ-204	0.60	1.20	54.50	1.83		54.50						
P-212	BZ-89	BZ-160	0.60	1.20	52.30	1.42	52.3							
P-58	BZ-90	BZ-200	0.60	1.20	21.50	1.99		21.50						
P-41	BZ-91	BZ-152	0.80	1.40	29.35	2.06				29.35				
P-223	BZ-92	BZ-166	0.60	1.20	51.00	1.61		51.00						
P-197	BZ-93	BZ-102	0.60	1.20	38.60	1.65		38.60						
P-77	BZ-94	BZ-125	0.60	1.20	35.10	2.18			35.10					
P-152	BZ-95	BZ-112	0.60	1.20	51.50	1.77		51.50						
P-158	BZ-96	BZ-131	0.60	1.20	47.80	1.90		47.80						
P-154	BZ-97	BZ-111	0.60	1.20	50.50	1.65		50.50						
P-161	BZ-98	BZ-199	0.60	1.20	55.30	2.20			55.30					
P-3	BZ-99	BZ-69	0.60	1.20	22.10	1.42	22.1							
P-110	BZ-100	BZ-154	0.60	1.20	36.50	1.61		36.50						
P-29	BZ-101	BZ-210	0.60	1.20	54.50	1.85		54.50						
P-198	BZ-102	BZ-75	0.60	1.20	38.50	1.63		38.50						
P-22	BZ-103	BZ-173	0.60	1.20	40.10	1.94		40.10						
P-186	BZ-104	BZ-193	0.60	1.20	38.50	2.07			38.50					
P-166	BZ-105	BZ-199	0.60	1.20	40.35	1.73		40.35						
P-75	BZ-106	BZ-62	0.60	1.20	19.10	1.69		19.10						
P-61	BZ-107	BZ-200	0.60	1.20	38.50	1.83		38.50						
P-35	BZ-108	BZ-175	0.60	1.20	37.50	1.71		37.50						
P-164	BZ-109	BZ-110	0.60	1.20	40.50	1.76		40.50						
P-165	BZ-110	BZ-105	0.60	1.20	41.20	1.78		41.20						
P-155	BZ-111	BZ-131	0.60	1.20	35.50	1.74		35.50						
P-153	BZ-112	BZ-97	0.60	1.20	50.50	1.74		50.50						
P-162	BZ-113	BZ-109	0.60	1.20	47.80	1.51		47.80						
P-47	BZ-114	BZ-118	0.60	1.20	41.80	1.81		41.80						
P-60	BZ-115	BZ-107	0.60	1.20	36.50	1.75		36.50						
P-134	BZ-116	BZ-208	0.60	1.20	56.35	1.72		56.35						
P-157	BZ-117	BZ-96	0.60	1.20	48.50	1.69		48.50						
P-48	BZ-118	BZ-162	0.60	1.20	30.15	1.77		30.15						
P-202	BZ-119	BZ-126	0.60	1.20	36.50	1.85		36.50						
P-99	BZ-120	BZ-207	0.60	1.20	15.90	1.67		15.90						
P-54	BZ-121	BZ-32	0.60	1.20	43.50	1.79		43.50						
P-27	BZ-122	BZ-159	0.60	1.20	63.50	1.82		63.50						
P-140	BZ-123	BZ-164	0.60	1.20	18.35	1.78		18.35						
P-37	BZ-124	BZ-156	0.60	1.20	56.50	1.85		56.50						
P-78	BZ-125	BZ-129	0.60	1.20	39.35	2.27			39.35					
P-203	BZ-126	BZ-204	0.60	1.20	43.50	1.96		43.50						
P-191	BZ-127	BZ-44	0.60	1.20	47.20	1.66		47.20						
P-194	BZ-128	BZ-84	0.60	1.20	30.50	2.02			30.50					
P-93	BZ-129	BZ-220	1.00	1.60	39.20	2.64							39.20	
P-214	BZ-130	BZ-66	0.60	1.20	32.70	1.49	32.7							
P-159	BZ-131	BZ-45	0.60	1.20	60.50	2.11			60.50					
P-89	BZ-132	BZ-137	0.60	1.20	27.00	1.47	27							
P-18	BZ-133	BZ-210	0.60	1.20	40.50	1.87		40.50						
P-66	BZ-134	BZ-143	0.60	1.20	39.60	1.70		39.60						
P-16	BZ-135	BZ-80	0.60	1.20	39.50	1.80		39.50						
P-46	BZ-136	BZ-114	0.60	1.20	27.90	1.82		27.90						
P-90	BZ-137	BZ-34	0.60	1.20	42.50	1.57		42.50						
P-190	BZ-138	BZ-127	0.60	1.20	35.50	1.54		35.50						
P-31	BZ-139	BZ-151	0.80	1.40	28.10	1.92			28.10					
P-229	BZ-140	BZ-212	0.80	1.40	58.20	1.89			58.20					
P-149	BZ-141	BZ-171	0.60	1.20	60.50	1.51		60.50						

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS

TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL								
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50	D=1.00 M. H=1.51 A 2.00	D=1.00 M. H=2.01 A 3.50		
P-193	BZ-142	BZ-128	0.60	1.20	42.40	1.74		42.40							
P-67	BZ-143	BZ-39	0.60	1.20	41.50	1.66		41.50							
P-217	BZ-144	BZ-155	0.80	1.40	42.40	1.69				42.40					
P-2	BZ-145	BZ-99	0.60	1.20	54.50	1.52		54.50							
P-65	BZ-146	BZ-134	0.60	1.20	33.40	1.67		33.40							
P-183	BZ-147	BZ-187	0.60	1.20	56.50	1.75		56.50							
P-72	BZ-148	BZ-15	1.00	1.60	48.90	2.95								48.90	
P-14	BZ-149	BZ-83	0.60	1.20	39.50	1.74		39.50							
P-59	BZ-150	BZ-115	0.60	1.20	35.60	1.68		35.60							
P-40	BZ-151	BZ-91	0.80	1.40	28.50	1.97				28.50					
P-45	BZ-152	BZ-162	0.80	1.40	60.20	2.26					60.20				
P-188	BZ-153	BZ-35	0.60	1.20	35.50	1.46	35.5								
P-111	BZ-154	BZ-3	0.60	1.20	51.00	1.69		51.00							
P-219	BZ-155	BZ-82	0.80	1.40	46.30	1.67				46.30					
P-38	BZ-156	BZ-10	0.60	1.20	45.50	1.79		45.50							
P-177	BZ-157	BZ-54	0.80	1.40	65.20	2.44					65.20				
P-25	BZ-158	BZ-211	0.60	1.20	48.50	2.02				48.50					
P-28	BZ-159	BZ-101	0.60	1.20	54.50	1.81		54.50							
P-213	BZ-160	BZ-130	0.60	1.20	18.50	1.56		18.50							
P-33	BZ-161	BZ-13	0.60	1.20	43.50	1.66		43.50							
P-49	BZ-162	BZ-197	1.00	1.60	23.20	2.35								23.20	
P-116	BZ-163	BZ-6	0.80	1.40	58.50	1.73				58.50					
P-141	BZ-164	BZ-37	0.80	1.40	56.20	2.38					56.20				
P-57	BZ-165	BZ-90	0.60	1.20	40.50	1.84		40.50							
P-224	BZ-166	BZ-74	0.60	1.20	52.20	1.92		52.20							
P-106	BZ-167	BZ-4	0.60	1.20	36.00	1.48	36								
P-83	BZ-168	BZ-174	0.60	1.20	31.50	1.37	31.5								
P-56	BZ-169	BZ-165	0.60	1.20	58.50	1.59		58.50							
P-150	BZ-171	BZ-190	0.60	1.20	60.50	1.73		60.50							
P-43	BZ-172	BZ-47	0.60	1.20	43.50	1.71		43.50							
P-23	BZ-173	BZ-219	0.60	1.20	30.90	2.01				30.90					
P-84	BZ-174	BZ-17	0.60	1.20	43.50	1.49	43.5								
P-36	BZ-175	BZ-124	0.60	1.20	54.50	1.69		54.50							
P-92	BZ-176	BZ-129	0.60	1.20	23.35	2.21				23.35					
P-19	BZ-177	BZ-205	0.60	1.20	36.90	1.05	36.9								
P-98	BZ-178	BZ-120	0.60	1.20	55.50	1.84		55.50							
P-132	BZ-179	BZ-53	0.80	1.40	48.50	1.69				48.50					
P-108	BZ-180	BZ-184	0.60	1.20	48.50	1.77		48.50							
P-174	BZ-181	BZ-20	0.60	1.20	34.60	1.73		34.60							
P-209	BZ-182	BZ-24	0.60	1.20	45.90	1.58		45.90							
P-71	BZ-183	BZ-148	1.00	1.60	40.70	3.21								40.70	
P-109	BZ-184	BZ-100	0.60	1.20	36.40	1.73		36.40							
P-170	BZ-185	BZ-189	0.80	1.40	49.20	2.59					49.20				
P-148	BZ-186	BZ-141	0.60	1.20	60.50	1.51		60.50							
P-184	BZ-187	BZ-206	0.60	1.20	32.00	2.13				32.00					
P-104	BZ-188	BZ-59	0.60	1.20	35.30	1.57		35.30							
P-171	BZ-189	BZ-157	0.80	1.40	49.20	2.64					49.20				
P-151	BZ-190	BZ-95	0.60	1.20	51.50	1.76		51.50							
P-51	BZ-191	BZ-198	1.00	1.60	38.70	2.84								38.70	
P-97	BZ-192	BZ-178	0.60	1.20	31.80	2.00		31.80							
P-187	BZ-193	BZ-142	0.60	1.20	37.50	1.80		37.50							
P-88	BZ-194	BZ-132	0.60	1.20	38.50	1.63		38.50							
P-96	BZ-195	BZ-178	0.60	1.20	48.50	1.64		48.50							
P-115	BZ-196	BZ-163	0.60	1.20	13.30	1.62		13.30							
P-50	BZ-197	BZ-191	1.00	1.60	30.70	2.50								30.70	
P-52	BZ-198	BZ-42	1.00	1.60	42.70	3.19								42.70	
P-167	BZ-199	BZ-52	0.80	1.40	36.20	2.42					36.20				
P-62	BZ-200	BZ-16	0.60	1.20	51.30	2.08				51.30					
P-79	BZ-201	BZ-51	0.60	1.20	23.50	1.13	23.5								
P-145	BZ-202	BZ-49	1.00	1.60	47.60	2.49								47.60	
P-226	BZ-203	BZ-18	0.80	1.40	39.30	2.10					39.30				
P-206	BZ-204	BZ-76	0.60	1.20	38.50	2.07				38.50					
P-20	BZ-205	BZ-28	0.60	1.20	35.60	1.18	35.6								
P-185	BZ-206	BZ-104	0.60	1.20	38.50	2.22				38.50					
P-100	BZ-207	BZ-12	0.60	1.20	39.60	1.79		39.60							
P-135	BZ-208	BZ-63	0.80	1.40	42.20	2.01					42.20				
P-182	BZ-209	BZ-147	0.60	1.20	30.00	1.45	30								
P-30	BZ-210	BZ-139	0.80	1.40	27.90	1.89				27.90					
P-26	BZ-211	BZ-122	0.60	1.20	26.50	1.89		26.50							
P-230	BZ-212	BZ-213	0.80	1.40	16.30	1.92				16.30					

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS

TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL							
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50	D=1.00 M. H=1.51 A 2.00	D=1.00 M. H=2.01 A 3.50	
P-231	BZ-213	BZ-225	1.00	1.60	58.10	2.30								58.10
P-234	BZ-214	BZ-215	1.00	1.60	19.80	2.53								19.80
P-235	BZ-215	BZ-216	1.00	1.60	28.00	2.68								28.00
P-236	BZ-216	BZ-224	1.00	1.60	58.00	2.49								58.00
P-228	BZ-217	BZ-140	0.80	1.40	33.35	2.09					33.35			
P-233	BZ-218	BZ-214	1.00	1.60	28.70	2.20								28.70
P-24	BZ-219	BZ-158	0.60	1.20	48.50	1.99		48.50						
P-94	BZ-220	BZ-221	1.00	1.60	34.20	2.65								34.20
P-95	BZ-221	OF-5	1.00	1.60	74.95	1.98						74.95		
P-238	BZ-222	OF-6	1.00	1.60	42.75	1.86						42.75		
P-237	BZ-224	BZ-222	1.00	1.60	58.30	2.47								58.30
P-232	BZ-225	BZ-218	1.00	1.60	58.20	2.31								58.20
P-118	SU-518	SU-519	0.60	1.20	15.75	1.65		15.75						
P-119	SU-519	SU-520	0.60	1.20	32.25	1.52		32.25						
P-120	SU-520	SU-521	0.60	1.20	48.85	1.51		48.85						
P-121	SU-521	SU-522	0.60	1.20	56.85	1.56		56.85						
P-122	SU-522	SU-523	0.60	1.20	14.25	1.55		14.25						
P-123	SU-523	SU-524	0.60	1.20	31.35	1.61		31.35						
P-124	SU-524	SU-525	0.60	1.20	18.95	1.66		18.95						
P-125	SU-525	BZ-179	0.60	1.20	30.55	1.68		30.55						
P-126	SU-527	SU-528	0.60	1.20	60.95	1.40	60.95							
P-127	SU-528	SU-529	0.60	1.20	46.95	1.39	46.95							
P-128	SU-529	SU-530	0.60	1.20	49.75	1.44	49.75							
P-129	SU-530	SU-531	0.60	1.20	33.65	1.52		33.65						
P-130	SU-531	SU-532	0.60	1.20	39.65	1.58		39.65						
P-131	SU-532	BZ-179	0.60	1.20	27.75	1.64		27.75						
P-6	BZ-227	BZ-193	0.60	1.20	20.75	1.71		20.75						
P-5	BZ-87	BZ-64	0.60	1.20	35.45	1.55		35.45						
LONGITUDES					9510.25			1048.85	5267.00	859.85	511.05	719.90	117.70	985.90
LONGIT. TOTAL X DIAM.								7175.70		1230.95		1103.60		

PRESUPUESTO
DRENAJE PLUVIAL- DISEÑO UTILIZANDO SOLAMENTE REDES COLECTORAS - BARRIO DE SUMBE

Presupuesto DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE

Subpresup. BARRIO DE SUMBE - SOLAMENTE REDES COLECTORAS - COSTOS EN SOLES BASADO EN PRECIOS DE LIMA A DICIEMBRE DEL 2013

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	PU	PARCIAL
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES			
01.01.00	Trazo y replanteo inicial de obra	9,510.25	1.14	10,841.69
01.02.00	Trazo y replanteo final de obra	9,510.25	1.14	10,841.69
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01.00	Excav. Manual P/Buzones			
02.01.01	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diametro interno = 1.20 H = 1.00m-1.50m	75.58	12.93	977.24
02.01.02	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diametro interno = 1.20 H = 1.51 m-2.00 m	402.32	14.81	5,877.91
02.01.03	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diametro interno = 1.20 H = 2.01 m-3.50 m	91.16	15.13	1,379.18
02.01.04	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diametro interno = 1.50 H = 1.51 m-2.00 m	34.80	16.17	562.68
02.01.05	Excav. Manual en Vnormal p/buzones de diametro interno = 1.50 H = 2.01 m-3.50 m	228.82	17.33	3,930.83
02.02.00	Excav. Manual P/Sumideros			
02.02.01	Excav. Manual en Vnormal p/sumideros tipo I H = 1.50m	1,014.93	13.97	14,178.57
02.03.00	Excav. C/Maquinaria para Zanja			
02.03.01	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.00 a 1.50m T/Normal	1,048.85	11.48	12,040.80
02.03.02	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	5,267.00	13.39	70,525.13
02.03.03	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	859.85	18.88	16,233.97
02.03.04	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	511.05	18.98	8,667.41
02.03.05	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	719.90	20.79	14,966.72
02.03.06	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=1000 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	117.70	21.68	2,551.74
02.03.07	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=1000 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	985.90	28.06	27,664.35
02.04.00	refine y nivelacion de zanja			
02.04.01	refine y nivelacion tub. PVC DN=600 MM. S-25	7,175.70	6.24	44,776.37
02.04.02	refine y nivelacion tub PVC DN=800 MM. S-25	1,230.95	7.37	9,072.10
02.04.03	refine y nivelacion tub PVC DN=1000 MM. S-25	1,103.60	8.45	9,325.42
02.05.00	Prep. Cama De Apoyo P/Fondos Tub.Pvc H=0.10 m.			
02.05.01	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 600 MM. (A=1.20 m..., H=0.10m..)	7,250.05	9.55	69,237.98
02.05.02	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 800 MM. (A=1.40 m..., H=0.10m..)	1,230.95	10.27	12,641.86
02.05.03	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 1000 MM. (A=1.60 m..., H=0.10m..)	1,103.60	11.61	12,812.80
02.06.00	relleno compactado en terreno normal para zanja			
02.06.01	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=0.1.00 - 1.50m	1,048.85	56.95	59,732.01
02.06.02	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	5,267.00	79.15	416,883.05
02.06.03	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	859.85	109.12	93,826.83
02.06.04	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	511.05	89.14	45,555.00
02.06.05	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	719.90	119.11	85,747.29
02.06.06	Relleno Material de propio para tubo DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	117.70	99.13	11,667.60
02.06.07	Relleno Material de propio para tubo DN=1000 MM. A=1.6M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	985.90	129.10	127,279.69
03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS			
03.01.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=600 MM.	7,175.70	150.23	1,078,005.41
03.02.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=800 MM.	1,230.95	175.25	215,723.99
03.01.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=1000 MM.	1,103.60	195.25	215,477.90
04.00.00	PRUEBA HIDRÁULICA			
04.01.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=600 MM.	7,175.70	2.84	20,378.99
04.02.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=800 MM	1,230.95	3.19	3,926.73
04.03.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=1000 MM.	1,103.60	3.41	3,763.28
05.00.00	CONSTRUCCIÓN DE BUZONES			
05.01.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=0.80M - 1.50M	31.00	1,930.66	59,850.46
05.02.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m.H=1.51M - 2.00M	128.00	2,306.55	295,238.40
05.03.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m.H=2.01M - 3.50M	24.00	2,883.95	69,214.80
05.04.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa Di = 1.50 m.H=1.51M - 2.00M	7.00	2,821.77	19,752.39
05.05.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa, Di = 1.50 m.H=2.01M - 3.50M	35.00	3,580.55	125,319.25
08.00.00	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS			
06.01.00	Const. De Sumidero Estándar Tipo I Fc=18 mpa, A=0.90 m. L= 1.40 H=1.50M	537.00	3,146.60	1,689,724.20
07.00.00	CONEXIONES DE SUMIDEROS A RED COLECTORA			
07.01.00	Excav. De Conex. de sumidero a red colectoras en Terreno Normal A=0.85 m. H=1.00 a 1.50 m.	4,974.40	11.10	55,215.84
07.02.00	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 250 MM. S-25 (A=1.00 m., H=0.10m..)	4,974.40	6.76	33,626.94
07.03.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC DN=250 MM. S-25	4,974.40	47.93	238,422.99
07.04.00	Relleno y Comp. Mat. Propio en Zanjas A=0.85 H=1.00 a 1.50m	4,974.40	47.34	235,488.10
08.00.00	TRANSPORTE			
08.01.00	Eliminación De Material Excedente, Dist. Prom. 5 Km, Carguio C/Maq	99,827.40	22.50	2,246,116.43

COSTO DIRECTO

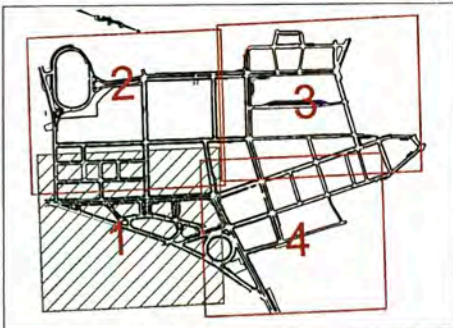
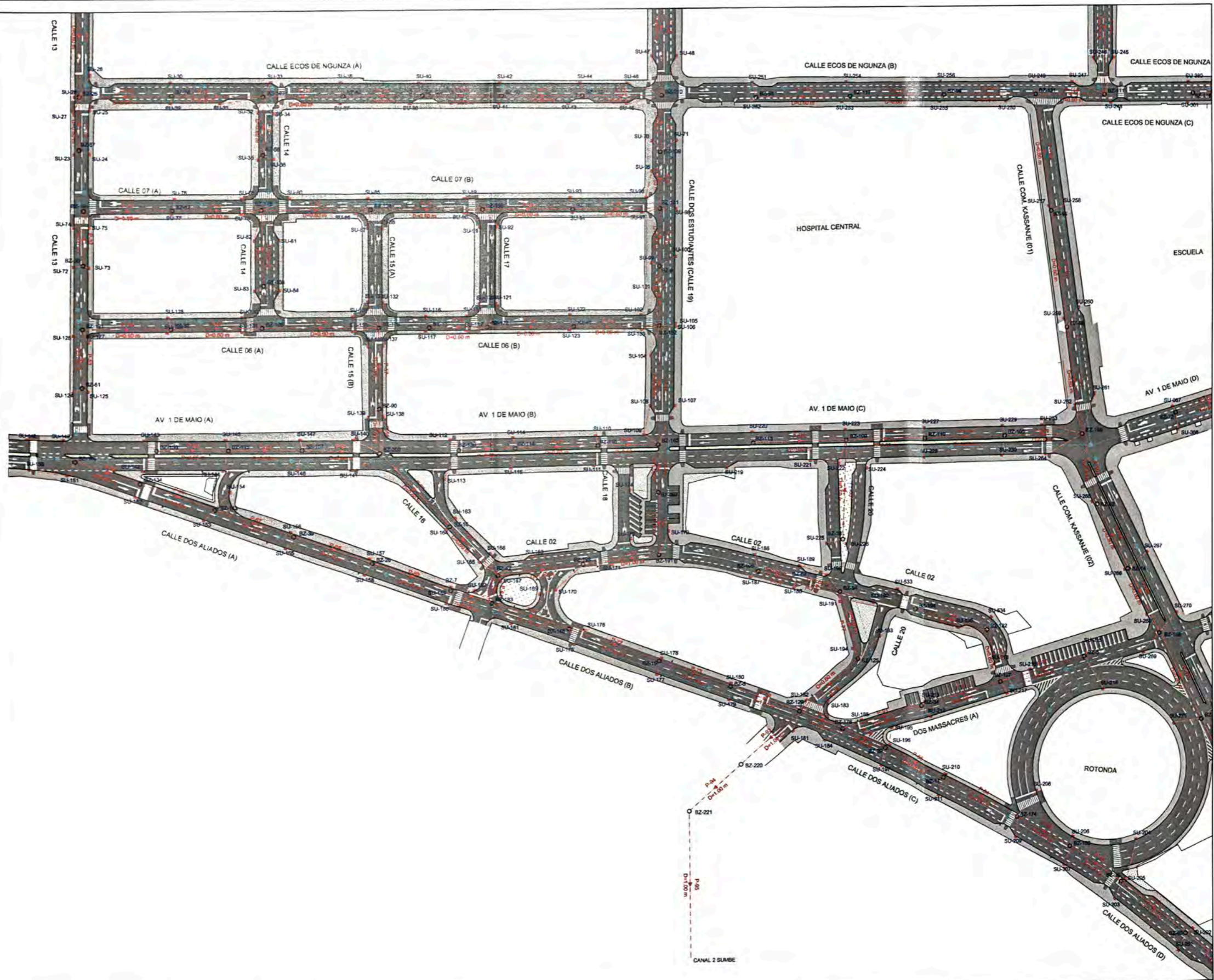
SI.

7,805,043.96

ANEXO 2.3
PLANOS DE DISEÑO



LEYENDA	
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	COLOR
0.1	Green
0.35	Blue
0.4	Yellow
0.5	Orange
0.6	Red
0.7	Dark Red

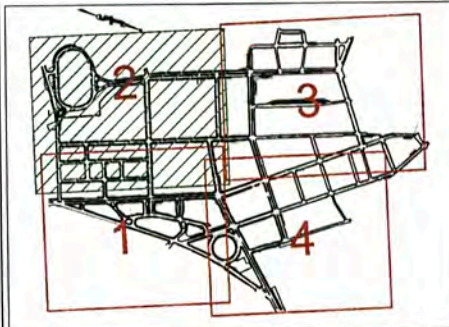
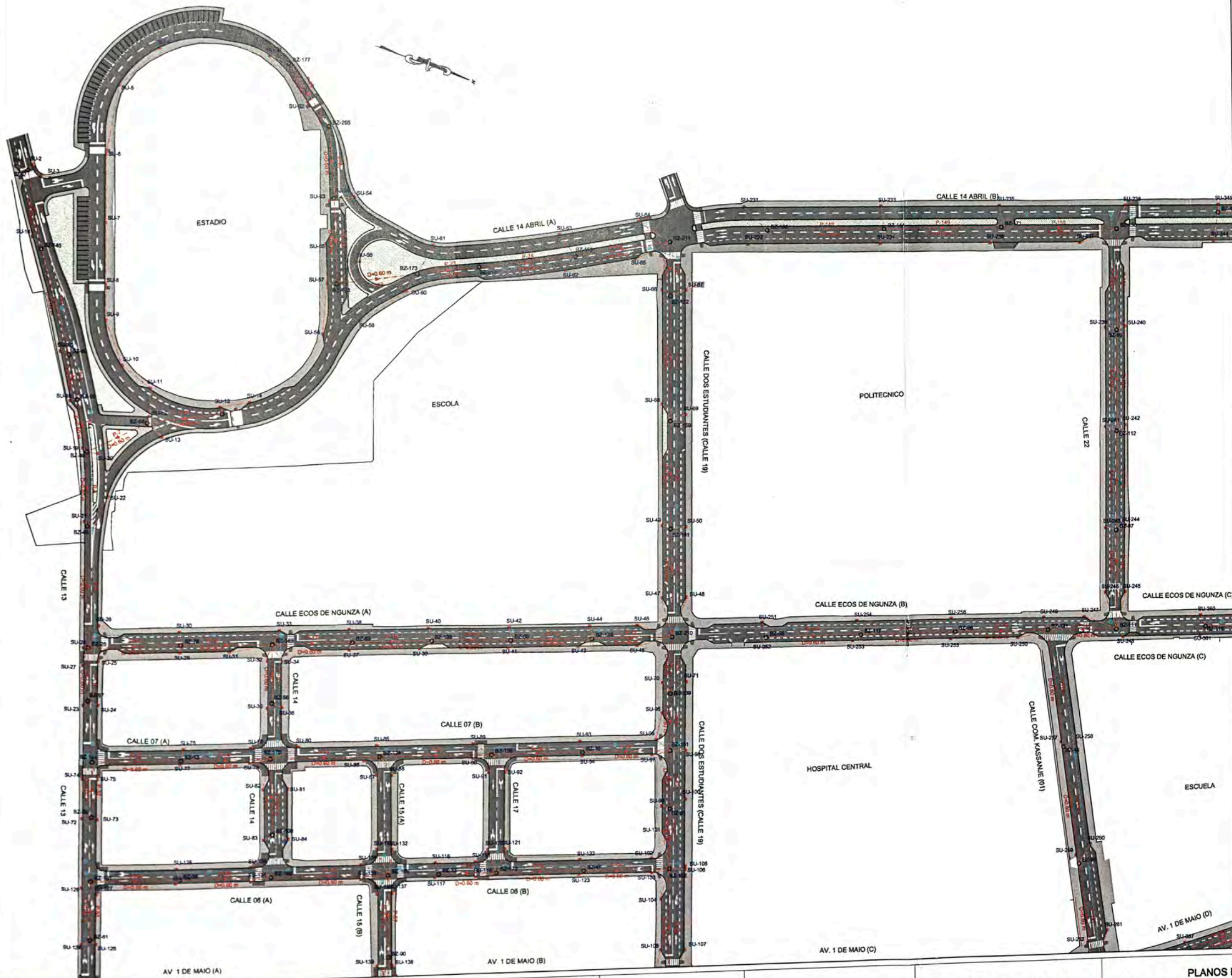


PLANO DE UBICACION
S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
DRE-SUMBE-NP-06 SUMIDERO TIPO I

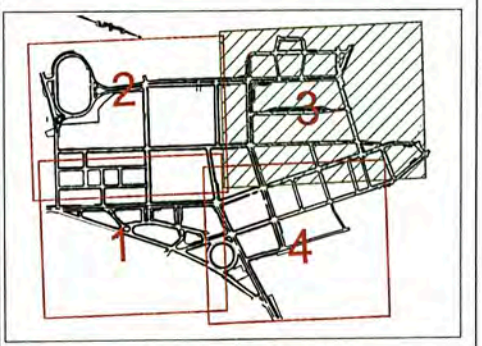
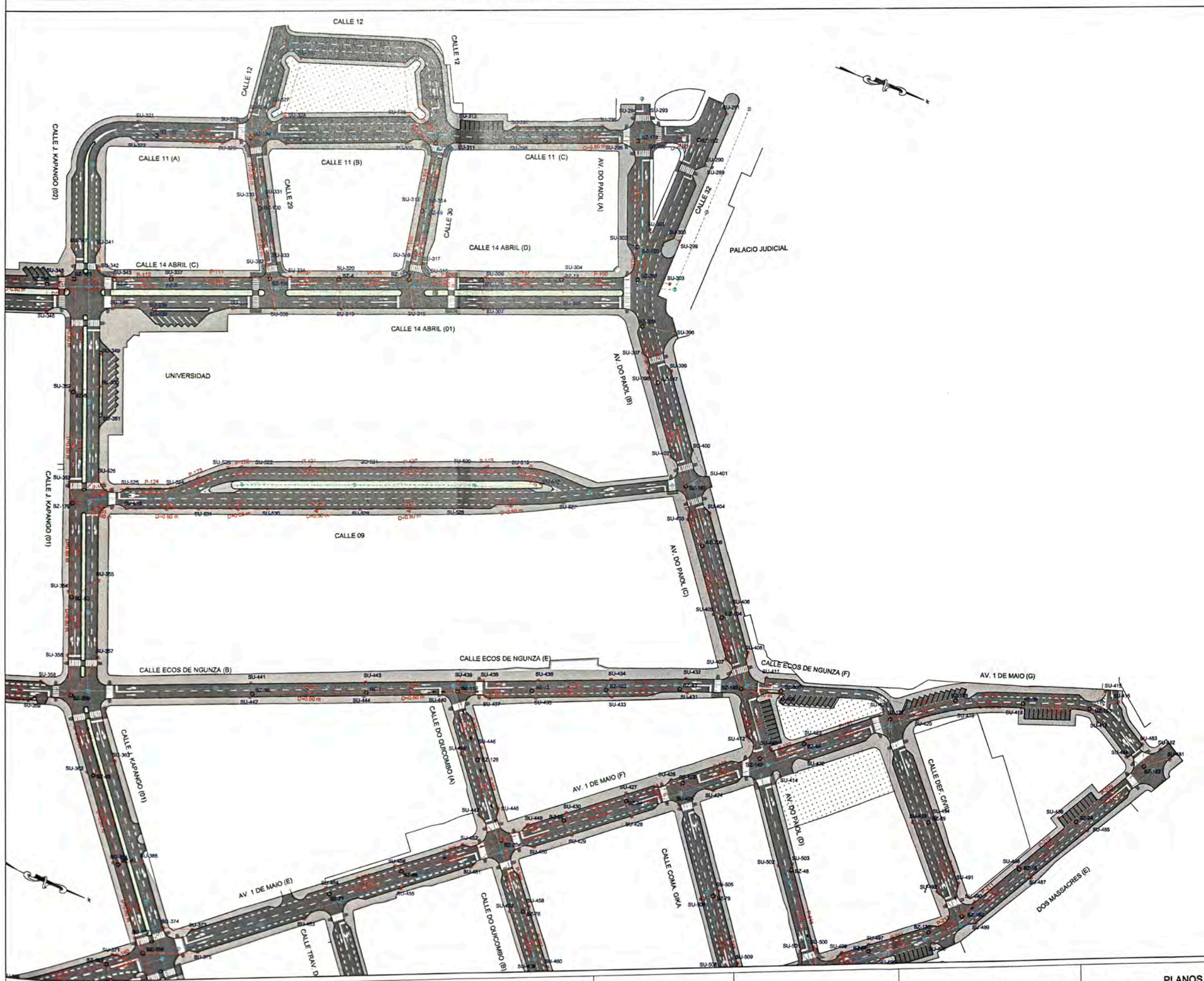


PLANO DE UBICACION S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
DRE-SUMBE-NP-06 SUMIDERO TIPO I

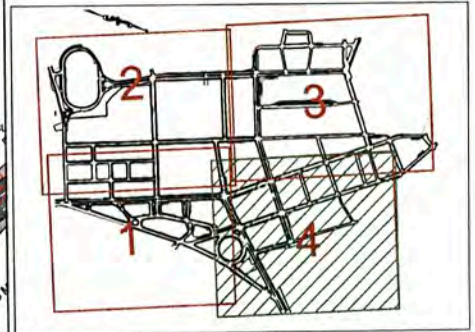
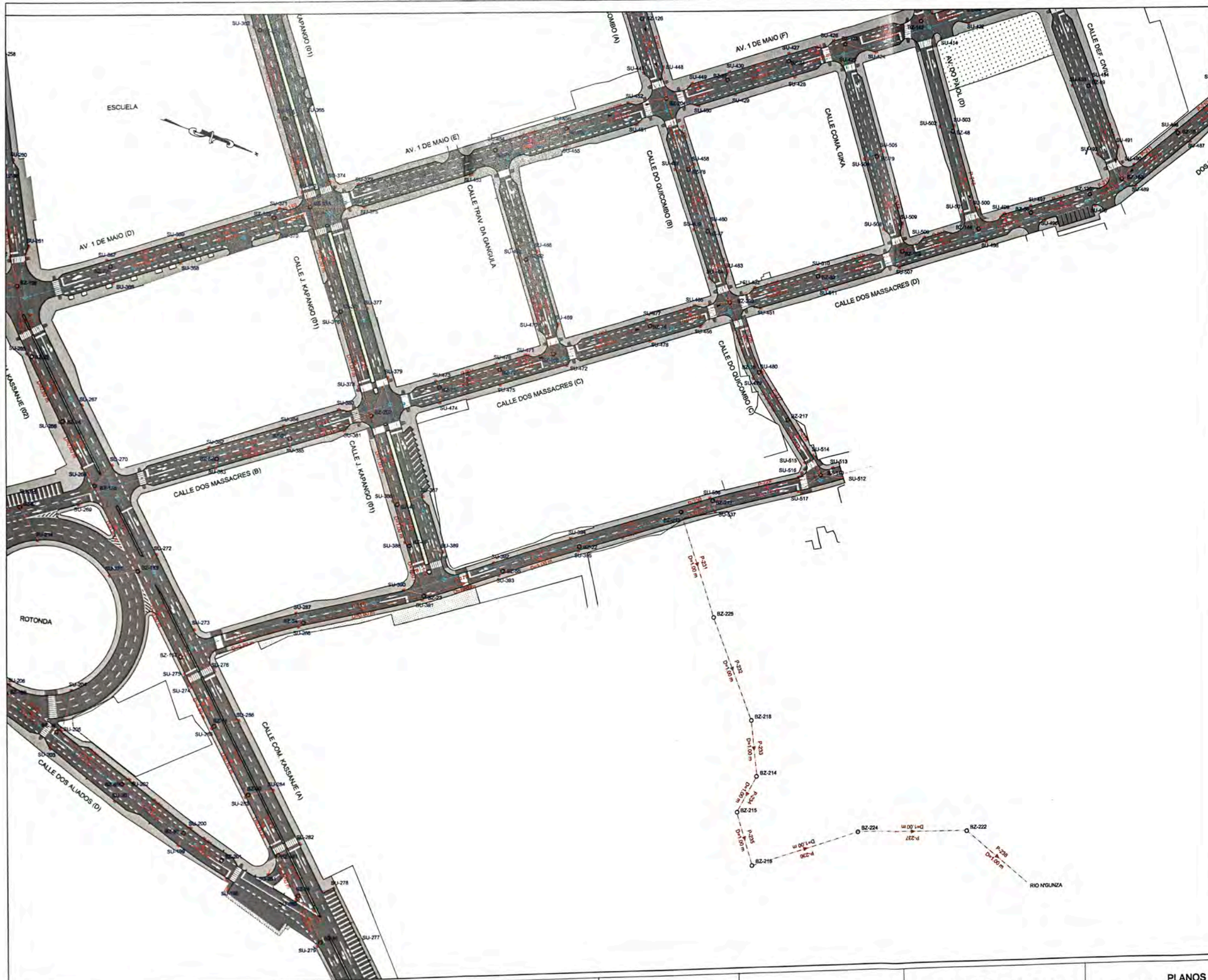


PLANO DE UBICACION
S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
DRE-SUMBE-NP-06 SUMIDERO TIPO 1

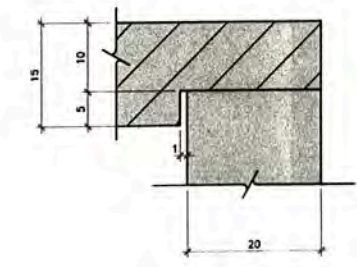
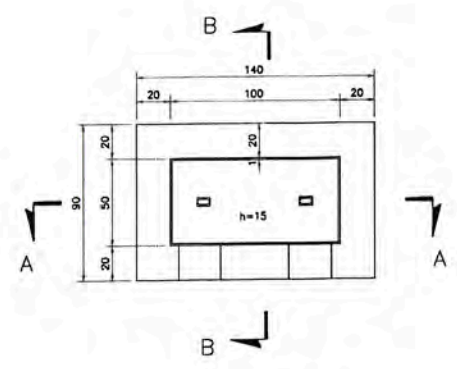
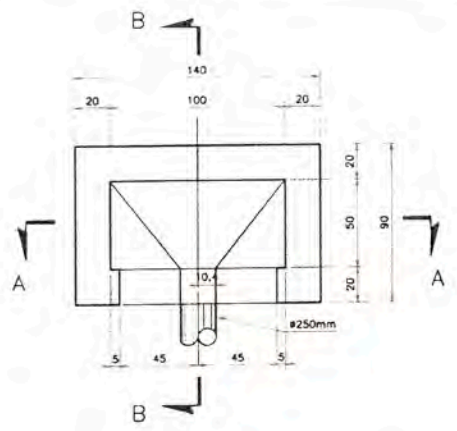


PLANO DE UBICACION
S/E

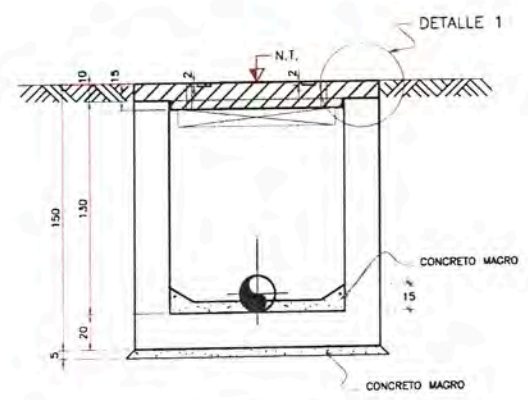
LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	ALCANTARILLADO SANITARIO

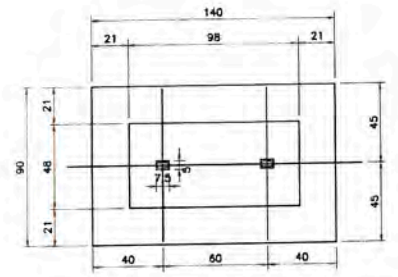
DISEÑOS DE REFERENCIA:
DRE-SUMBE-NP-05 SUMIDERO TIPO I



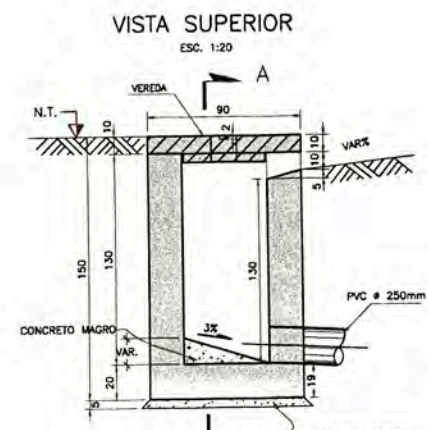
DETALLE 1
ESC. 1:5



CORTE A-A
ESC. 1:20

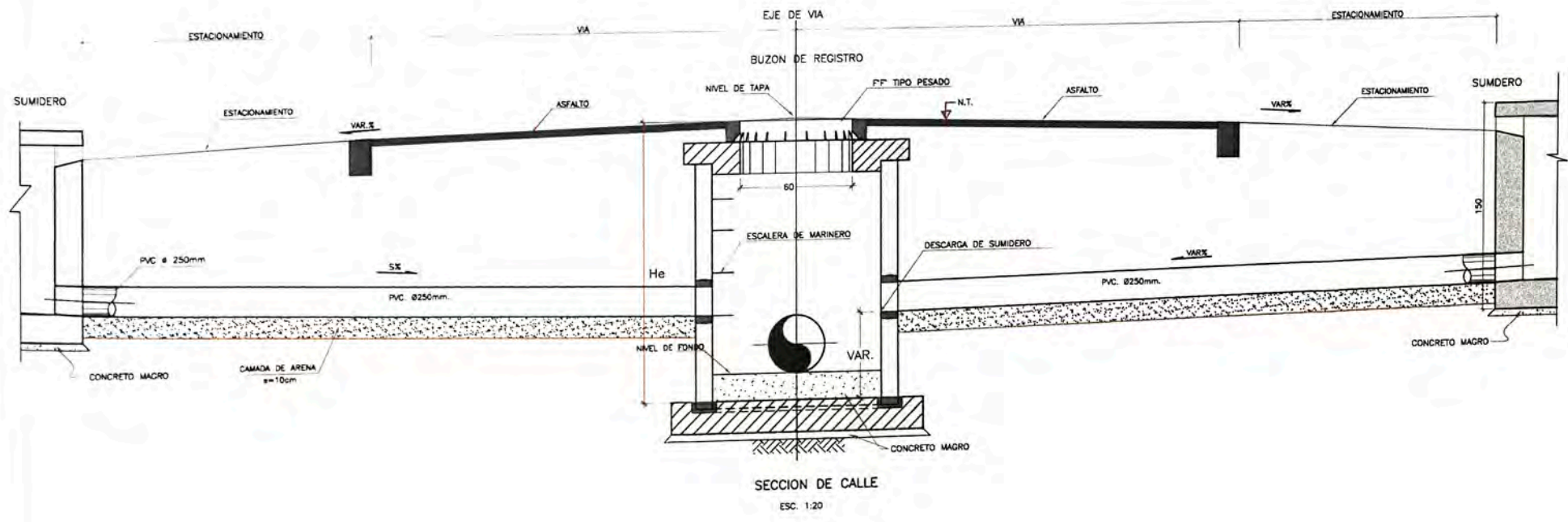


TAPA PRE-MOLDEADA
ESC. 1:20



CORTE B-B
ESC. 1:20

- LEYENDA:
- CONCRETO ESTRUCTURAL
 - CONCRETO ESTRUCTURAL PREMOLDEADO
 - CONCRETO MAGRO



SECCION DE CALLE
ESC. 1:20

ANEXO III

***DRENAJE PLUVIAL DEL BARRIO DE SUMBE
CON SISTEMA MIXTO***

ANEXO 3.1
DISEÑO DE LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION Y
GEOTEXTIL

DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h=1.50 m. Area tributaria= 0.05 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE

VARIABLE → A = 0.05 ha

MATERIAL DE RELLENO

Porosidad (φ)

φ = 0.4 ← CONSTANTE

SUELO

Conductividad hidraulica saturada (k)

(k) = 0.00002 m/s ← CONSTANTE

reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si

no

en caso de reduccion

Factor =

← CONSTANTE

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion

k/factor =

← CONSTANTE

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

(Entre 0.85 y 0.95)

C = 0.85 ← CONSTANTE

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGÚN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE

Remitirse al Item 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01: DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud

VARIABLE → L = 21 m.

Ancho

b = 0.85 m. ← CONSTANTE

Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros)

h = 1.5 m. ← CONSTANTE

Volumen inicial (con dimensiones asumidas)

$V_T = b \cdot h \cdot L = 26.78 \text{ m}^3$

Area de percolacion

$A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 65.55 \text{ m}^2$

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$$V_e = 1.25 \cdot \left[3800 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot t \cdot A \right]$$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA

$$V_s = k \cdot \frac{A_{perc}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES

$$V = \max(V_e - V_s) = 10.49$$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m3)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m3)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	6.99	0.20	6.79
1.67	39.00	12.46	1.97	10.49
12.00	8.87	20.36	14.16	6.20
24.00	5.28	24.24	28.32	-4.08

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO

$$V_{dim} = V / q = 26.21$$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

Comparar:

si: $V_T \gg V_{dim}$ se reducen las dimensiones Iniciales de la trinchera

recomenzar en Item 5

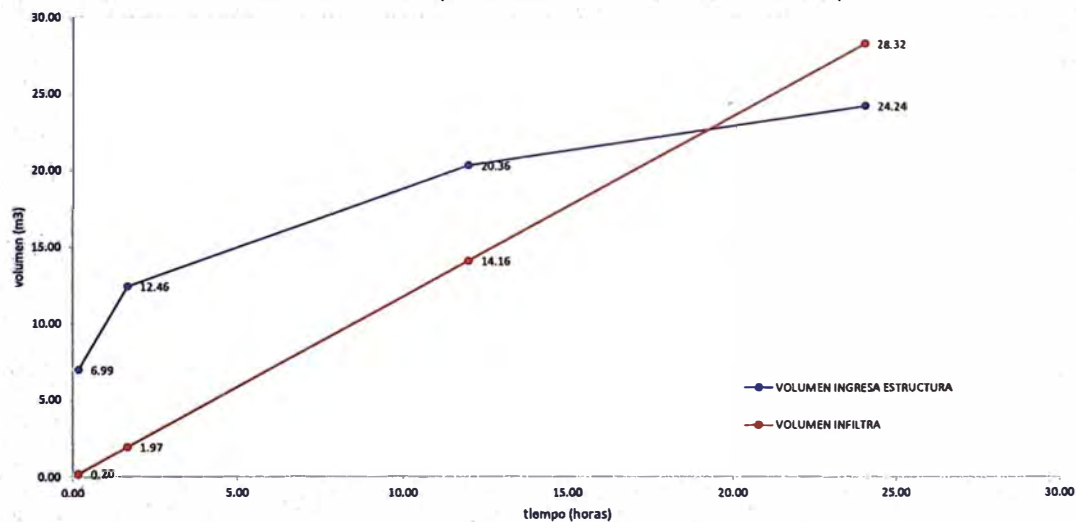
si: $V_T < V_{dim}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera

recomenzar en item 5

si: $V_T \geq V_{dim}$ fin de proceso de dimensionamiento

$$\boxed{26.775} > \boxed{26.21} \text{ si } V_T \geq V_{dim} \text{ FIN DE DIMENSIONAMIENTO}$$

CURVA ENVOLVENTE (b= 0.85 m. h= 1.50 m. Area tributaria= 0.05 ha.)



DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h= 1.50 m. Area tributaria= 0.1 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE

MATERIAL DE RELLENO

Porosidad (ϕ)

SUELO

Conductividad hidraulica saturada (k)

reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si

no

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

(Entre 0.85 y 0.95)

VARIABLE $A = 0.1$ ha

$\phi = 0.4$ ← CONSTANTE

$k = 0.00002$ m/s ← CONSTANTE

Factor = 2 ← CONSTANTE

$k/\text{factor} = 0.000001$ m/s

$C = 0.85$ ← CONSTANTE

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGUN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE

Remitirse al item 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01 DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud

Ancho

Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros)

Volumen Inicial (con dimensiones asumidas)

Area de percolacion

VARIABLE $L = 42$ m.

$b = 0.85$ m. ← CONSTANTE

$h = 1.5$ m. ← CONSTANTE

$V_T = b \cdot h \cdot L = 53.55$ m³

$A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 128.55$ m²

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$$V_0 = 1.25 \cdot \left[3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot t \cdot A \right]$$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA

$$V_S = k \frac{A_{perc}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES

$$V = \max(V_0 - V_S) = 21.05$$

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO

$$V_{alm} = V/V_{\phi} = 52.62$$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

Comparar:

si: $V_T > V_{alm}$ se reducen las dimensiones Iniciales de la trinchera

recomenzar en item S

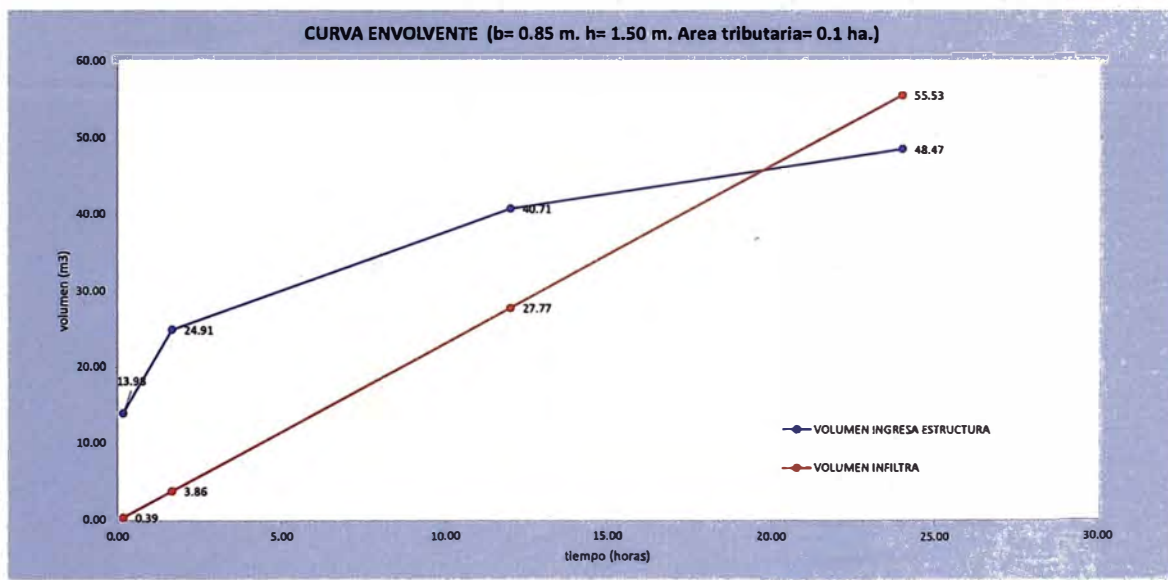
si: $V_T < V_{alm}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera

recomenzar en item S

si: $V_T \geq V_{alm}$ fin de proceso de dimensionamiento

$53.55 > 52.62$ si
 $V_T \geq V_{alm}$ FIN DE DIMENSIONAMIENTO

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m ³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m ³)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	13.98	0.39	13.59
1.67	39.00	24.91	3.86	21.05
12.00	8.87	40.71	27.77	12.95
24.00	5.28	48.47	55.53	-7.06



DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h=1.50 m. Area tributaria= 0.2 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE
MATERIAL DE RELLENO

Porosidad (φ)
SUELO

Conductividad hidraulica saturada (k)
reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si en caso de reduccion
no Factor =

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion
k/factor =

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

(Entre 0.85 y 0.95)

VARIABLE → A = ha

φ = ← **CONSTANTE**

k = m/s ← **CONSTANTE**

Factor = ← **CONSTANTE**

k/factor = m/s

C = ← **CONSTANTE**

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGUN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE
Remitirse al item 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01 DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud
Ancho
Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros)
Volumen Inicial (con dimensiones asumidas)
Area de percolacion

VARIABLE → L = m.

b = m. ← **CONSTANTE**

h = m. ← **CONSTANTE**

$V_p = b \cdot h \cdot L =$ m³

$A_{percol} = 2 \cdot h \cdot (b + L) =$ m²

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$$V_e = 1.25 \cdot \left[3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot t \cdot A \right]$$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA

$$V_s = k \frac{A_{percol}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES

$$V = \max(V_e - V_s) = 42.17$$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m ³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m ³)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	27.96	0.76	27.20
1.67	39.00	49.82	7.65	42.17
12.00	8.87	81.43	54.98	26.44
24.00	5.28	96.94	109.97	-13.02

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO

$$V_{dim} = V / \phi = 105.43$$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

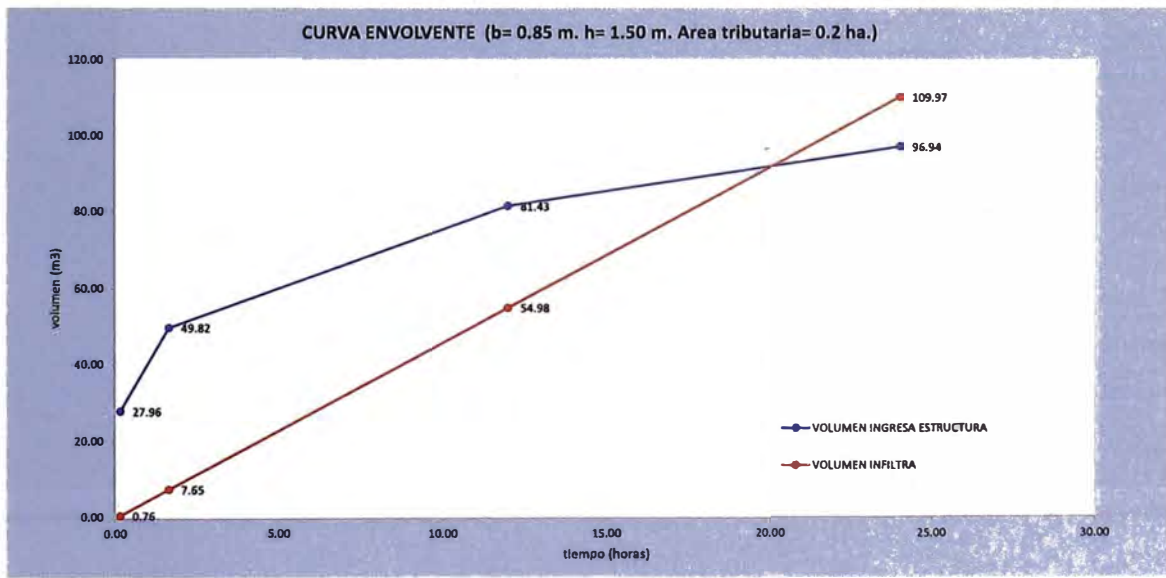
Comparar:

si: $V_T \gg V_{dim}$ se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera
recomenzar en item 5

si: $V_T < V_{dim}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera
recomenzar en item 5

si: $V_T \geq V_{dim}$ fin de proceso de dimensionamiento

$$\boxed{107.1} > \boxed{105.43} \quad \text{si} \quad \text{FIN DE DIMENSIONAMIENTO}$$



DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m, h= 1.50 m, Area tributaria= 0.3 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE

MATERIAL DE RELLENO

Porosidad (φ)

SUELO

Conductividad hidraulica saturada (k)
reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si x en caso de reduccion
no Factor =

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

(Entre 0.85 y 0.95)

VARIABLE → A= ha

φ = ← CONSTANTE

(k) = m/s ← CONSTANTE

Factor = ← CONSTANTE

k/factor = m/s

C= ← CONSTANTE

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGÚN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE
Remitirse al ítem 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01: DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud
Ancho
Altura (se recomienda entre 1 a 2 metros)
Volumen Inicial (con dimensiones asumidas)
Area de percolacion

VARIABLE → L= m. ← CONSTANTE

b= m. ← CONSTANTE

h= m. ← CONSTANTE

$V_T = b \cdot h \cdot L = 159.38$ m³

$A_{perc} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 377.55$ m²

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$$V_0 = 1.25 \cdot 3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000}\right) \cdot t \cdot A$$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA

$$V_S = k \cdot \frac{A_{perc}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

PASO 04: DIFERENCIA MÁXIMA DE VOLUMENES

$$V = \max(V_0 - V_S) = 63.39$$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m ³)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m ³)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	41.94	1.13	40.81
1.67	39.00	74.74	11.35	63.39
12.00	8.87	122.14	81.55	40.59
24.00	5.28	145.41	163.10	-17.69

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO

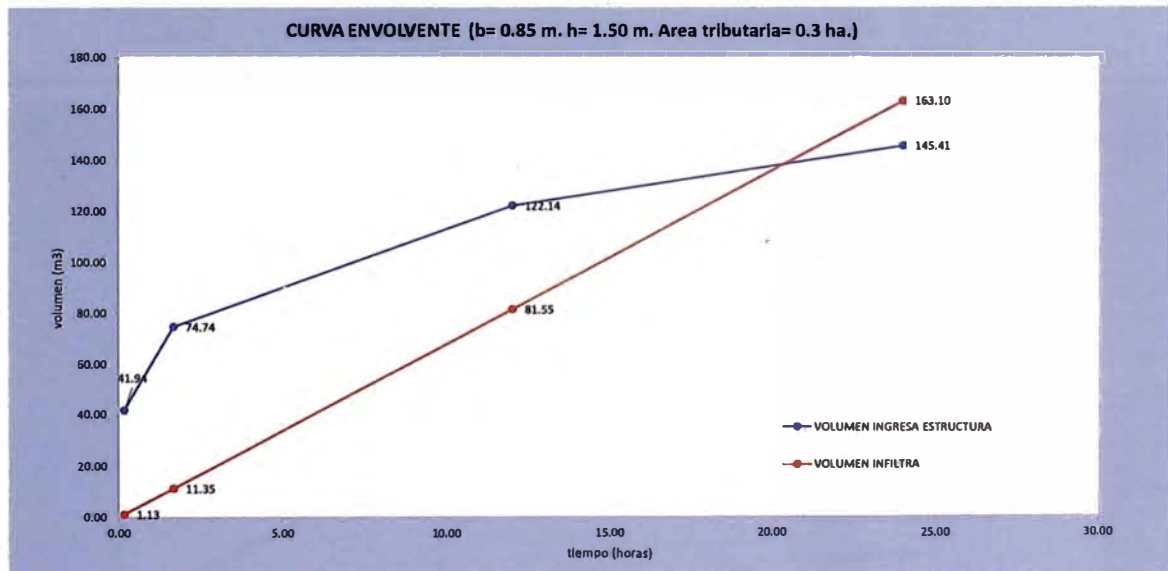
$$V_{alm} = V/d = 158.47$$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

Comparar:

- si: $V_T > V_{dim}$ se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en ítem 5
- si: $V_T < V_{dim}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera recomenzar en ítem 5
- si: $V_T \geq V_{dim}$ fin de proceso de dimensionamiento

> si
 $V_T \geq V_{dim}$ FIN DE DIMENSIONAMIENTO



DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION
(b= 0.85 m. h=1.50 m. Area tributaria= 0.4 ha.)

AREA CONTRIBUYENTE

MATERIAL DE RELLENO

Porosidad (φ)

SUELO

Conductividad hidraulica saturada (k)

reducir el valor de la conductividad por un factor de seguridad

si

no

conductividad hidraulica de proyecto en caso de reduccion

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

(Entre 0.85 y 0.95)

VARIABLE

A= 0.4 ha

φ= 0.4 ← CONSTANTE

k= 0.00002 m/s ← CONSTANTE

x

en caso de reduccion

Factor =

2 ← CONSTANTE

k/factor =

0.00001 m/s

C= 0.85 ← CONSTANTE

PASOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA TRINCHERA DE INFILTRACION SEGUN METODO DE LA CURVA ENVOLVENTE

Remitirse al item 3.2.2 para detalles del procedimiento y formulas utilizadas.

PASO 01: DIMENSIONES INICIALES DE TRINCHERA

Longitud

Ancho

(se recomienda entre 1 a 2 metros)

Volumen inicial (con dimensiones asumidas)

Area de percolacion

VARIABLE

L= 166 m.

b= 0.85 m.

h= 1.5 m.

$V_T = b \cdot h \cdot L = 211.65 \text{ m}^3$

$A_{percol} = 2 \cdot h \cdot (b + L) = 500.55 \text{ m}^2$

← CONSTANTE

← CONSTANTE

PASO 02: VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA

$$V_0 = 1.25 \cdot \left[3600 \cdot C \cdot \left(\frac{I_T}{1000} \right) \cdot LA \right]$$

PASO 03: VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA

$$V_5 = k \cdot \frac{A_{percol}}{2} \cdot 3600 \cdot t$$

PASO 04: DIFERENCIA MAXIMA DE VOLUMENES

$$V = \max(V_0 - V_5) = 84.60$$

TIEMPO (h)	INTENSIDAD (mm/h)	VOLUMEN QUE INGRESA A LA ESTRUCTURA (m3)	VOLUMEN QUE INFILTRA LA ESTRUCTURA (m3)	DIFERENCIA
t	I _T	PASO 02	PASO 03	PASO 04
0.17	219.30	55.92	1.50	54.42
1.67	39.00	99.65	15.05	84.60
12.00	8.87	162.85	108.12	54.73
24.00	5.28	193.88	216.24	-22.36

PASO 05: VOLUMEN NECESARIO DE ALMACENAMIENTO

$$V_{dim} = V / \phi = 211.51$$

PASO 06: COMPARACION DE VALORES

Comparar:

si: $V_T \gg V_{dim}$ se reducen las dimensiones iniciales de la trinchera

recomenzar en item 5

si: $V_T < V_{dim}$ se aumenta las dimensiones iniciales de la trinchera

recomenzar en item 5

si: $V_T \geq V_{dim}$ fin de proceso de dimensionamiento

211.65

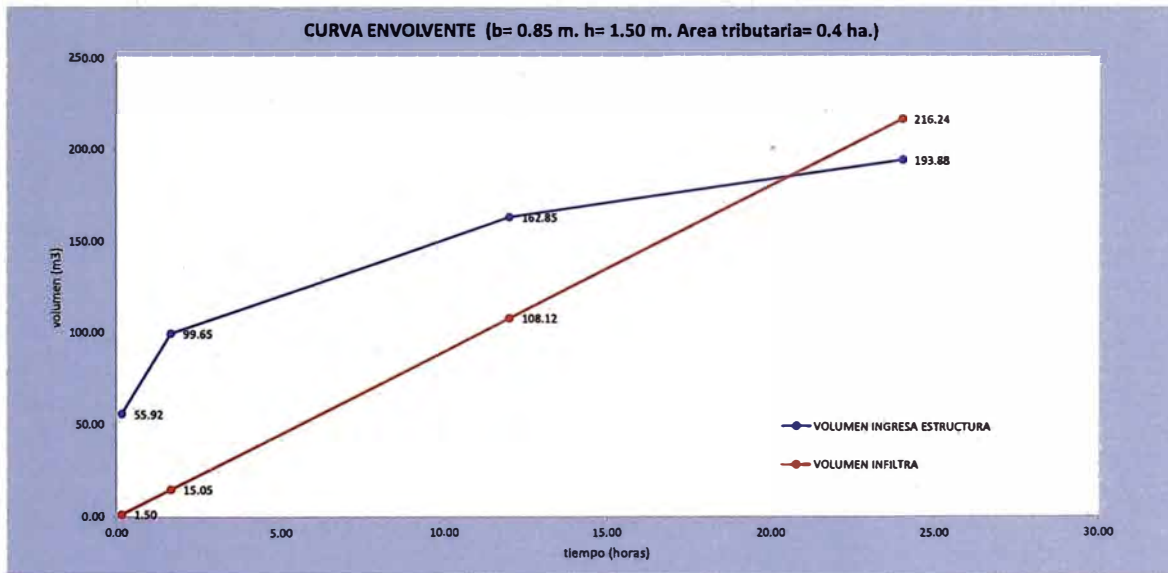
>

211.51

si

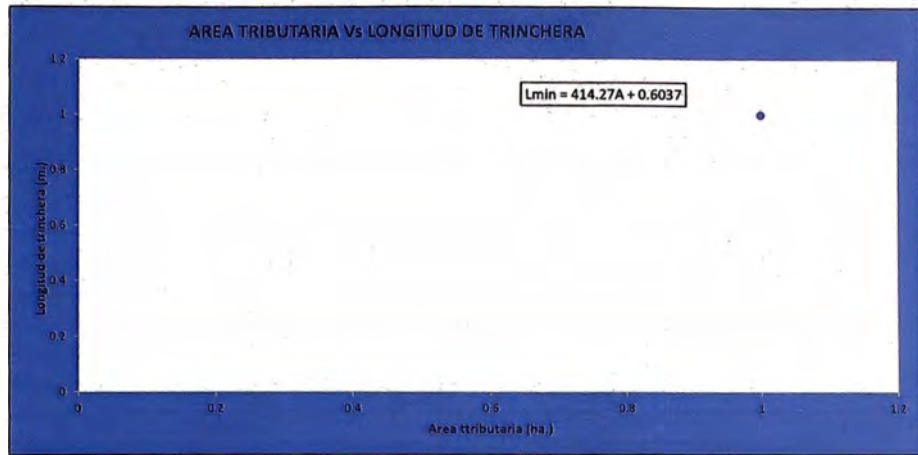
FIN DE DIMENSIONAMIENTO

CURVA ENVOLVENTE (b= 0.85 m. h= 1.50 m. Area tributaria= 0.4 ha.)



T. RETORNO = 10 AÑOS

Area tributaria (ha.)	Longitud de Trinchera (m.)
0.05	21
0.1	42
0.2	84
0.3	125
0.4	166

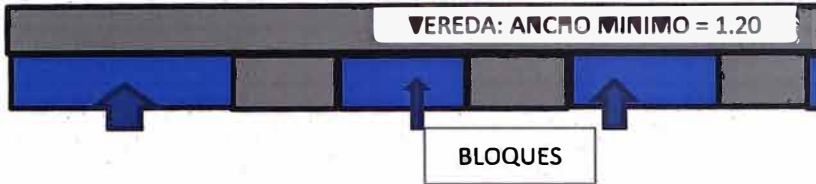


DIMENSIONAMIENTO DE LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION					
NUMERO DE TRINCHERA	AREA TOTAL (ha)	AREA CONTRIBUY. / AREA TOTAL (%)	AREA CONTRIBUY. (ha.)	LONGITUD MINIMA DE TRINCHERA (m.)	CANTIDAD MINIMA DE BLOQUES EN UNIDADES
TI-01	0.14	60.00%	0.08	34.50	22 Unid.
TI-02	0.48	60.00%	0.29	120.00	75 Unid.
TI-03	0.34	60.00%	0.21	86.25	54 Unid.
TI-04	0.02	60.00%	0.01	6.00	4 Unid.
TI-05	0.15	60.00%	0.09	37.50	23 Unid.
TI-06	0.09	60.00%	0.05	22.50	14 Unid.
TI-07	0.30	60.00%	0.18	75.00	47 Unid.
TI-08	0.07	60.00%	0.04	18.75	12 Unid.
TI-09	0.11	60.00%	0.07	29.25	18 Unid.
TI-10	0.13	60.00%	0.08	32.25	20 Unid.
TI-11	0.16	60.00%	0.10	41.25	26 Unid.
TI-12	0.08	60.00%	0.05	20.25	13 Unid.
TI-13	0.08	60.00%	0.05	19.50	12 Unid.
TI-14	0.10	60.00%	0.06	25.50	16 Unid.
TI-15	0.11	60.00%	0.06	27.00	17 Unid.
TI-16	0.12	60.00%	0.07	30.75	19 Unid.
TI-17	0.12	60.00%	0.07	30.75	19 Unid.
TI-18	0.08	60.00%	0.05	20.25	13 Unid.
TI-19	0.22	60.00%	0.13	55.50	35 Unid.
TI-20	0.05	60.00%	0.03	13.50	8 Unid.
TI-21	0.22	60.00%	0.13	56.25	35 Unid.
TI-22	0.19	60.00%	0.11	48.00	30 Unid.
TI-23	0.05	60.00%	0.03	12.00	8 Unid.
TI-24	0.11	60.00%	0.07	29.25	18 Unid.
TI-25	0.12	60.00%	0.07	30.00	19 Unid.
TI-26	0.14	60.00%	0.08	34.50	22 Unid.
TI-27	0.08	60.00%	0.05	19.50	12 Unid.
TI-28	0.50	30.00%	0.15	63.00	39 Unid.
TI-29	0.31	50.00%	0.16	66.00	41 Unid.
TI-30	0.03	60.00%	0.02	8.25	5 Unid.
TI-31	0.09	60.00%	0.06	24.00	15 Unid.
TI-32	0.16	60.00%	0.10	41.25	26 Unid.
TI-33	0.21	60.00%	0.12	52.50	33 Unid.
TI-34	0.26	60.00%	0.15	64.50	40 Unid.
TI-35	0.11	60.00%	0.07	27.75	17 Unid.
TI-36	0.10	60.00%	0.06	25.88	16 Unid.
TI-37	0.27	60.00%	0.16	68.25	43 Unid.
TI-38	0.11	60.00%	0.06	27.00	17 Unid.
TI-39	0.11	60.00%	0.06	27.00	17 Unid.
TI-40	0.21	60.00%	0.13	54.00	34 Unid.
TI-41	0.22	60.00%	0.13	54.75	34 Unid.
TI-42	0.11	60.00%	0.07	28.88	18 Unid.
TI-43	0.15	60.00%	0.09	37.50	23 Unid.
TI-44	0.07	60.00%	0.04	18.75	12 Unid.
TI-45	1.21	20.00%	0.24	101.25	63 Unid.
TI-46	1.15	25.00%	0.29	120.00	75 Unid.
TI-47	0.18	50.00%	0.09	38.25	24 Unid.
TI-48	0.36	50.00%	0.18	75.00	47 Unid.
TI-49	0.25	50.00%	0.12	52.50	33 Unid.
TI-50	0.10	25.00%	0.03	11.25	7 Unid.
TI-51	0.10	25.00%	0.03	11.25	7 Unid.
TI-52	0.10	25.00%	0.03	11.25	7 Unid.
TI-53	0.47	25.00%	0.12	49.88	31 Unid.
TI-54	0.37	25.00%	0.09	39.53	25 Unid.
TI-55	0.27	25.00%	0.07	29.03	18 Unid.
TI-56	0.74	25.00%	0.19	78.00	49 Unid.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION					
NUMERO DE TRINCHERA	AREA TOTAL (ha)	CONTRIBUY. / AREA TOTAL (%)	AREA CONTRIBUY. (ha.)	LONGITUD MINIMA DE TRINCHERA (m.)	CANTIDAD MINIMA DE BLOQUES EN UNIDADES
TI-57	0.20	25.00%	0.05	21.53	13 Unid.
TI-58	0.10	25.00%	0.03	11.25	7 Unid.
TI-59	0.55	25.00%	0.14	57.75	36 Unid.
TI-60	0.61	25.00%	0.15	64.50	40 Unid.
TI-61	0.24	25.00%	0.06	25.13	16 Unid.
TI-62	0.56	25.00%	0.14	59.25	37 Unid.
TI-63	1.79	20.00%	0.36	150.00	94 Unid.
TI-64	1.24	20.00%	0.25	104.25	65 Unid.
TI-65	0.11	50.00%	0.06	23.78	15 Unid.
TI-66	0.23	50.00%	0.12	49.50	31 Unid.
TI-67	0.25	50.00%	0.12	52.50	33 Unid.
TI-68	0.17	40.00%	0.07	28.13	18 Unid.
TI-69	0.17	40.00%	0.07	28.13	18 Unid.
TI-70	0.21	40.00%	0.08	35.25	22 Unid.
TI-71	0.25	40.00%	0.10	42.86	27 Unid.
TI-72	0.25	40.00%	0.10	42.83	27 Unid.
TI-73	0.29	40.00%	0.12	48.75	30 Unid.
TI-74	0.30	40.00%	0.12	50.25	31 Unid.
TI-75	0.08	40.00%	0.03	14.25	9 Unid.
TI-76	0.16	60.00%	0.10	41.25	26 Unid.
TI-77	0.04	60.00%	0.03	11.25	7 Unid.
TI-78	0.17	60.00%	0.10	42.75	27 Unid.
TI-79	0.26	40.00%	0.10	44.25	28 Unid.
TI-80	0.38	40.00%	0.15	63.75	40 Unid.
TI-81	0.21	40.00%	0.08	35.25	22 Unid.
TI-82	0.17	40.00%	0.07	28.50	18 Unid.
TI-83	0.13	40.00%	0.05	22.50	14 Unid.
TI-84	0.13	40.00%	0.05	22.50	14 Unid.
TI-85	1.32	40.00%	0.53	220.50	138 Unid.
TI-86	1.30	40.00%	0.52	216.75	135 Unid.
TI-87	0.81	40.00%	0.32	135.75	85 Unid.
TI-88	0.77	40.00%	0.31	129.00	81 Unid.
TI-89	0.55	40.00%	0.22	93.00	58 Unid.
TI-90	0.35	60.00%	0.21	89.25	56 Unid.
TI-91	0.04	60.00%	0.02	9.75	6 Unid.
TI-92	0.07	60.00%	0.04	18.75	12 Unid.
TI-93	0.04	60.00%	0.02	10.50	7 Unid.
TI-94	0.16	60.00%	0.10	41.25	26 Unid.
TI-95	0.31	60.00%	0.19	78.75	49 Unid.
TI-96	0.17	60.00%	0.10	42.00	26 Unid.
TI-97	0.21	60.00%	0.13	54.00	34 Unid.
TI-98	0.21	60.00%	0.13	54.00	34 Unid.
TI-99	0.10	60.00%	0.06	24.75	15 Unid.
TI-100	0.16	60.00%	0.09	39.75	25 Unid.
TI-101	0.26	60.00%	0.16	66.75	42 Unid.
TI-102	0.26	60.00%	0.16	66.75	42 Unid.
TI-103	0.24	60.00%	0.14	60.00	38 Unid.
TI-104	0.24	60.00%	0.15	61.28	38 Unid.
TI-105	0.17	60.00%	0.10	43.50	27 Unid.
TI-106	0.25	60.00%	0.15	63.75	40 Unid.
TI-107	0.12	60.00%	0.07	30.90	19 Unid.
TI-108	0.18	60.00%	0.11	44.78	28 Unid.
TI-109	0.12	60.00%	0.07	31.50	20 Unid.
TI-110	0.11	60.00%	0.07	28.50	18 Unid.
TI-111	0.11	60.00%	0.07	28.50	18 Unid.
TI-112	0.25	60.00%	0.15	62.63	39 Unid.
TI-113	0.34	60.00%	0.20	85.35	53 Unid.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION					
NUMERO DE TRINCHERA	AREA TOTAL (ha)	AREA CONTRIBUY. / AREA TOTAL (%)	AREA CONTRIBUY. (ha.)	LONGITUD MINIMA DE TRINCHERA (m.)	CANTIDAD MINIMA DE BLOQUES EN UNIDADES

LONGITUD TOTAL DE TRINCHERAS: 5435.96 m.
 CANTIIDAD DE BLOQUES 3397 Unid.



ver plano tipico de trinchera de infiltracion

REQUERIMIENTO DEL GEOTEXTIL PARA LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION

Para determinar el geotextil que sera utilizado para las trincheras de infiltracion se analizara cada calicata que se encuentre clasificada según el sistema SUCS como suelo tipo SM o suelo tipo SP-SM, de estas calicatas se considera la muestra mas representativa y se encuentren a una altura menor o igual a 1.50 m. (altura de la trinchera).

TAMIZ	ABERT. mm.	% PASA					
		CALICATA 01 M-1	CALICATA 02 M-2	CALICATA 03 M-1	CALICATA 04 M-2	CALICATA 05 M-2	CALICATA 06 M-1
2"	50.8	100	100	100	100	100	100
1 1/2"	38.1	93.61	93.39	93.12	93.08	93.03	95.97
1"	25.4	88.39	87.82	87.43	86.88	86.8	89.88
3/4"	19.05	84.46	83.4	83.05	81.47	81.38	84.33
1/2"	12.5	79.47	78.04	77.59	75.41	75.29	78.06
3/8"	9.5	74.85	73.01	72.51	69.58	69.44	72.05
1/4"	6.35	74.85	73.01	72.51	69.58	69.44	72.05
# 4	4.75	69.84	67.63	67.03	63.51	63.34	65.77
# 8	2.36	69.84	67.63	67.03	63.51	63.34	65.77
# 10	2	64.37	61.84	61.08	57.15	56.95	59.18
# 20	1.19	59.19	56.31	55.43	50.97	50.74	52.78
# 30	0.6	51.16	48.22	46.88	43.03	42.86	44.44
# 40	0.42	44.8	37.49	35.32	34.13	34.45	34.09
# 50	0.3	33.98	26.9	21.8	25.62	25.86	22.43
# 100	0.15	20.24	13.69	13.16	14.16	14.25	14.04
# 200	0.075	7.1	5.19	4.38	5.94	5.96	5.55

D85		21.05	21.5	22.5	21.56	22.32	19.85
D60		1.21	2.97	1.68	2.21	2.24	2.01
D15		0.13	0.18	0.18	0.16	0.16	0.16
D10		0.1	0.13	0.11	0.13	0.13	0.12

TAMIZ	ABERT. mm.	% PASA					
		CALICATA 07 M-1	CALICATA 08 M-1	CALICATA 09 M-1	CALICATA 10 M-1	CALICATA 11 M-1	
2"	50.8	100	100	100	100	100	
1 1/2"	38.1	92.91	93.05	94.16	93.03	93.13	
1"	25.4	86.94	87.57	89.72	87.36	86.84	
3/4"	19.05	82.2	83.69	86.83	83.11	81.18	
1/2"	12.5	76.45	78.49	82.67	77.69	75	
3/8"	9.5	71.06	72.42	77.67	71.5	69	
1/4"	6.35	71.06	72.42	77.67	71.5	69	
# 4	4.75	65.29	66.29	72.61	65.25	62.81	
# 8	2.36	65.29	66.29	72.61	65.25	62.81	
# 10	2	59.08	60.49	67.87	59.3	56.39	
# 20	1.19	53.15	55.05	63.48	53.67	50.11	
# 30	0.6	44.49	46.05	56.54	44.88	42.42	
# 40	0.42	37.43	39.14	49.5	37.95	33.96	
# 50	0.3	26.09	30.9	38.32	29.83	25.81	
# 100	0.15	13.62	15.96	23.06	15.77	15.3	
# 200	0.075	6.78	6.03	6.68	6.16	7.39	

D85		22.05	22.14	17.52	22.35	19.65	
D60		2.12	1.98	0.95	2.02	2.18	
D15		0.17	0.14	0.12	0.14	0.14	
D10		0.13	0.12	0.1	0.12	0.13	

REQUERIMIENTO DEL GEOTEXTIL PARA LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION

FUNCIONES DEL GEOTEXTIL

PRIMARIA	FILTRACION
SECUNDARIO	SEPARACION

PROPIEDADES REQUERIDAS DEL GEOTEXTIL

TAMAÑO DE LA ABERTURA APARENTE DEL GEOTEXTIL
 PERMEABILIDAD
 SUPERVIVENCIA

PASO 01: EVALUACION CRITICA DE LA NATURALEZA Y CONDICIONES DEL SITIO

A partir de las muestras de suelo, se asume que esto no es critico en la aplicación.

El gradiente hidráulico es baja y las condiciones del caudal son en estado estatico para esta aplicación.

PASO 02: OBTENIENDO DATOS DEL SUELO

A. ANALIZANDO LA ABERTURA APARENTE

De la graduacion del suelo, se obtiene D60, D10 y D85, para obtenerse el Cu y la abertura aparente del geotextil obteniendose que la calicata 09 es la que rige la abertura maxima aparente.

Muestra de Suelo	D60/D10=Cu		B=	BxD85	BxD85 > AOS (mm)
C-1	1.21 / 0.1 =	12.10	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	21.05 > AOS (mm)
C-1	2.97 / 0.13 =	22.85	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	21.50 > AOS (mm)
C-3	1.68 / 0.11 =	15.27	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	22.50 > AOS (mm)
C-4	2.21 / 0.13 =	17.00	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	21.56 > AOS (mm)
C-5	2.24 / 0.13 =	17.23	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	22.32 > AOS (mm)
C-6	2.01 / 0.12 =	16.75	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	19.85 > AOS (mm)
C-7	2.12 / 0.13 =	16.31	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	22.05 > AOS (mm)
C-8	1.98 / 0.12 =	16.50	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	22.14 > AOS (mm)
C-9	0.95 / 0.1 =	9.50	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	17.52 > AOS (mm)
C-10	2.02 / 0.12 =	16.83	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	22.35 > AOS (mm)
C-11	2.18 / 0.13 =	16.77	Cu ≤ 2 ó ≥ 8: Usar B=1	1.00	19.65 > AOS (mm)

B. TEST DE PERMEABILIDAD

No es critica la aplicación, el drenaje se diseñará de forma conservadora con una permeabilidad estimada
 El más grande D10 controla la permeabilidad de los suelos, por lo tanto, se calculara la permeabilidad respecto al suelo mas critico que este a una altura menor a 1.50 m. (altura de la trinchera de infiltracion)

$$k = \frac{D_{10}^2}{100} = \frac{0.13^2}{100} = 0.000169 \text{ m/s}$$

PASO 3 DETERMINANDO REQUERIMIENTOS DEL GEOTEXTIL

A. CRITERIO DE RETENCION

La calicata 9, controla el diseño, por lo tanto:

$$TAA \leq 17.52$$

B. CRITERIO DE PERMEABILIDAD

a partir de datos dados se ha considerado que esta aplicación es una aplicación menos crítico / menos grave, por tanto

$$k_{\text{geotextil}} \geq k_{\text{suelo}}$$

La calicata 9 controla el diseño, por tanto:

$$k_{\text{geotextil}} \geq 0.0001 \text{ m/s}$$

C. CRITERIO DE PERMITIVIDAD

De todas las muestras de suelo se observa que el % que pasa es menor a 15% por el tamiz 0.075 mm

$$\psi \geq 0.5 \text{ sec}^{-1}$$

REQUERIMIENTO DEL GEOTEXTIL PARA LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION

D. CRITERIO DE COLMATACION

se ha considerado que esta aplicación es una aplicación no severa

Todas las muestras tienen un Cu superior a 3

Por lo tanto, los suelos: TAA > 3 D15

calicata 01	TAA >= 3* 0.13	=	0.39 mm
calicata 02	>= 3* 0.18	=	0.54 mm
calicata 03	>= 3* 0.18	=	0.54 mm
calicata 04	>= 3* 0.16	=	0.48 mm
calicata 05	>= 3* 0.16	=	0.48 mm
calicata 06	>= 3* 0.16	=	0.48 mm
calicata 07	>= 3* 0.17	=	0.51 mm
calicata 08	>= 3* 0.14	=	0.42 mm
calicata 09	>= 3* 0.12	=	0.36 mm
calicata 10	>= 3* 0.14	=	0.42 mm
calicata 11	>= 3* 0.14	=	0.42 mm

La calicata 9 tiene el control, indicándonos el mínimo valor de TAA para los problemas de obstrucción es:

TAA >= 0.36 mm.

El suelo C, el geotextil con la máxima abertura aparente evaluada determina el criterio de retención que debería ser usada:

TAA = 17.52 mm.

pero:

porosidad del geotextil no tejido >= 50%

y porcentaje área abierta del tejido >= 4%

para la función primaria de la filtración, el geotextil debe tener **0.36 mm. < TAA < 17.52 mm.**

y Kgeotextil >= 1*10⁻⁴ m/s y $\psi \geq 0.5 \text{ sec}^{-1}$.

E CRITERIO DE SUPERVIVENCIA

Las posibilidades de supervivencia del geotextil tendrán los siguientes valores mínimos

Cuadro N°3.6.- Geotextiles – requerimientos de supervivencia

PROPIEDAD	ENSAYO	Und	REQUERIMIENTO DE GEOTEXTIL					
			CLASE 1		CLASE 2		CLASE 3	
			E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%	E < 50%	E > 50%
Resistencia Grab.	ASTM D4632	N	1400	900	1100	700	800	500
Resistencia al rasgado trapezoidal	ASTM D4533	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833	N	500	350	400*	250	300	180
Resistencia "burst"	ASTM D3786	Kpa.	3500	1700	2700	1300	2100	950
Resistencia a la costura	ASTM D4632	N	1260	810	990	630	720	450

Cuadro N°3.7.- Geotextiles para subdrenaje - Requerimientos

PROPIEDAD	ENSAYO	Und	PORCENTAJE DE SUELO A RETENER QUE PASA LA MALLA 0.075 MM. (N° 200)		
			<15	15-50	>50
Clase de geotextil	-	-	Clase 2. de la tabla 3.0		
Permeabilidad	ASTM D4491	S ⁻¹	0.5	0.2	0.1
Tamaño de abertura aparente (TAA)	ASTM D4751	mm.	0.43 - valores máximo promedio por rollo	0.25 - valores máximo promedio por rollo	0.22 - valores máximo promedio por rollo
Resistencia retenida	ASTM D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

ANEXO 3.2

***DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS CON EL
STORMCAD V8i***

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-3	0.700	10.000	103.520	0.030	6.01	SU-139
A-7	0.700	10.000	103.520	0.147	29.55	SU-123
A-8	0.350	10.000	103.520	0.166	16.68	SU-286
A-9	0.350	10.000	103.520	0.121	12.21	SU-284
A-10	0.350	10.000	103.520	0.118	11.89	SU-282
A-20	0.700	10.000	103.520	0.109	21.93	SU-129
A-21	0.400	10.000	103.520	0.086	9.92	SU-128
A-30	0.700	10.000	103.520	0.030	5.98	SU-165
A-31	0.700	10.000	103.520	0.065	13.10	SU-166
A-41	0.700	10.000	103.520	0.094	18.88	SU-43
A-42	0.700	10.000	103.520	0.131	26.31	SU-41
A-46	0.350	10.000	103.520	0.242	24.38	SU-44
A-47	0.300	10.000	103.520	0.444	38.31	SU-42
A-54	0.700	10.000	103.520	0.114	23.03	SU-130
A-56	0.700	10.000	103.520	0.123	24.83	SU-131
A-62	0.700	10.000	103.520	0.006	1.13	SU-136
A-63	0.700	10.000	103.520	0.178	35.81	SU-135
A-64	0.400	10.000	103.520	0.089	10.21	SU-134
A-67	0.700	10.000	103.520	0.111	22.30	SU-39
A-68	0.700	10.000	103.520	0.089	18.00	SU-37
A-76	0.700	10.000	103.520	0.082	16.53	SU-122
A-78	0.700	10.000	103.520	0.024	4.86	SU-138
A-81	0.700	10.000	103.520	0.149	29.93	SU-164
A-83	0.700	10.000	103.520	0.032	6.49	SU-163
A-85	0.350	10.000	103.520	0.124	12.49	SU-46
A-86	0.700	10.000	103.520	0.096	19.24	SU-45
A-89	0.700	10.000	103.520	0.028	5.71	SU-70
A-90	0.700	10.000	103.520	0.042	8.39	SU-95
A-92	0.700	10.000	103.520	0.100	20.10	SU-102
A-93	0.700	10.000	103.520	0.047	9.39	SU-99
A-94	0.700	10.000	103.520	0.117	23.52	SU-103
A-95	0.700	10.000	103.520	0.051	10.25	SU-104
A-96	0.700	10.000	103.520	0.063	12.62	SU-108
A-102	0.700	10.000	103.520	0.071	14.27	SU-173
A-103	0.700	10.000	103.520	0.112	22.44	SU-172
A-105	0.350	10.000	103.520	0.057	5.74	SU-107
A-111	0.350	10.000	103.520	0.138	13.93	SU-47
A-112	0.350	10.000	103.520	0.346	34.81	SU-50
A-113	0.350	10.000	103.520	0.176	17.74	SU-65
A-113	0.350	10.000	103.520	0.178	17.96	SU-48
A-114	0.350	10.000	103.520	0.057	5.73	SU-64
A-115	0.700	10.000	103.520	0.033	6.58	SU-169
A-115	0.350	10.000	103.520	0.512	51.47	SU-62
A-116	0.350	10.000	103.520	0.102	10.29	SU-63
A-116	0.700	10.000	103.520	0.090	18.02	SU-170
A-117	0.700	10.000	103.520	0.099	19.88	SU-176
A-118	0.700	10.000	103.520	0.109	22.02	SU-178
A-119	0.700	10.000	103.520	0.058	11.73	SU-191
A-120	0.700	10.000	103.520	0.100	20.17	SU-194
A-122	0.700	10.000	103.520	0.040	8.07	SU-183
A-123	0.700	10.000	103.520	0.082	16.45	SU-185
A-124	0.100	10.000	103.520	0.034	0.98	SU-195

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-125	0.100	10.000	103.520	0.074	2.13	SU-196
A-126	0.350	10.000	103.520	0.209	21.07	SU-211
A-127	0.350	10.000	103.520	0.137	13.79	SU-209
A-128	0.350	10.000	103.520	0.070	7.07	SU-207
A-133	0.350	10.000	103.520	0.264	26.59	SU-277
A-134	0.350	10.000	103.520	0.128	12.92	SU-278
A-135	0.100	10.000	103.520	0.027	0.76	SU-280
A-139	0.100	10.000	103.520	0.183	5.27	SU-204
A-140	0.100	10.000	103.520	0.229	6.58	SU-271
A-141	0.500	10.000	103.520	0.159	22.83	SU-273
A-142	0.500	10.000	103.520	0.084	12.03	SU-272
A-144	0.500	10.000	103.520	0.129	18.50	SU-383
A-145	0.500	10.000	103.520	0.189	27.14	SU-382
A-146	0.500	10.000	103.520	0.208	29.94	SU-384
A-147	0.500	10.000	103.520	0.189	27.11	SU-385
A-148	0.500	10.000	103.520	0.129	18.50	SU-381
A-149	0.500	10.000	103.520	0.125	17.93	SU-386
A-150	0.500	10.000	103.520	0.145	20.85	SU-380
A-151	0.500	10.000	103.520	0.158	22.74	SU-387
A-152	0.500	10.000	103.520	0.022	3.15	SU-474
A-153	0.350	10.000	103.520	0.089	8.96	SU-367
A-155	0.400	10.000	103.520	0.286	32.93	SU-370
A-156	0.400	10.000	103.520	0.074	8.54	SU-363
A-157	0.400	10.000	103.520	0.282	32.42	SU-365
A-158	0.400	10.000	103.520	0.107	12.35	SU-374
A-160	0.350	10.000	103.520	0.107	10.74	SU-372
A-161	0.350	10.000	103.520	0.331	33.35	SU-371
A-162	0.400	10.000	103.520	0.178	20.41	SU-376
A-163	0.500	10.000	103.520	0.163	23.47	SU-377
A-169	0.700	10.000	103.520	0.112	22.56	SU-171
A-170	0.700	10.000	103.520	0.129	25.95	SU-187
A-171	0.700	10.000	103.520	0.116	23.32	SU-186
A-172	0.700	10.000	103.520	0.093	18.66	SU-188
A-173	0.700	10.000	103.520	0.067	13.57	SU-189
A-177	0.700	10.000	103.520	0.034	6.87	SU-190
A-187	0.350	10.000	103.520	0.198	19.95	SU-257
A-188	0.350	10.000	103.520	0.171	17.24	SU-258
A-189	0.350	10.000	103.520	0.194	19.47	SU-361
A-190	0.350	10.000	103.520	0.226	22.71	SU-359
A-191	0.350	10.000	103.520	0.097	9.78	SU-362
A-192	0.350	10.000	103.520	0.172	17.32	SU-358
A-193	0.350	10.000	103.520	0.167	16.78	SU-356
A-194	0.500	10.000	103.520	0.196	28.24	SU-357
A-195	0.500	10.000	103.520	0.118	16.93	SU-360
A-196	0.100	10.000	103.520	0.125	3.61	SU-28
A-197	0.350	10.000	103.520	0.077	7.72	SU-248
A-198	0.500	10.000	103.520	0.050	7.17	SU-247
A-199	0.500	10.000	103.520	0.156	22.35	SU-246
A-200	0.500	10.000	103.520	0.131	18.77	SU-245
A-201	0.500	10.000	103.520	0.272	39.15	SU-244
A-202	0.700	10.000	103.520	0.039	7.86	SU-193
A-203	0.700	10.000	103.520	0.011	2.14	SU-192

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-206	0.500	10.000	103.520	0.164	23.61	SU-26
A-208	0.350	10.000	103.520	0.107	10.72	SU-262
A-209	0.350	10.000	103.520	0.271	27.29	SU-261
A-213	0.700	10.000	103.520	0.070	14.13	SU-213
A-214	0.100	10.000	103.520	0.085	2.45	SU-212
A-215	0.100	10.000	103.520	0.085	2.45	SU-210
A-217	0.500	10.000	103.520	0.143	20.51	SU-30
A-218	0.100	10.000	103.520	0.304	8.75	SU-208
A-219	0.100	10.000	103.520	0.013	0.38	SU-217
A-220	0.100	10.000	103.520	0.190	5.45	SU-214
A-221	0.100	10.000	103.520	0.037	1.07	SU-269
A-222	0.600	10.000	103.520	0.112	19.25	SU-215
A-223	0.700	10.000	103.520	0.053	10.70	SU-268
A-224	0.500	10.000	103.520	0.101	14.58	SU-270
A-225	0.400	10.000	103.520	0.050	5.73	SU-366
A-228	0.500	10.000	103.520	0.438	62.98	SU-33
A-229	0.100	10.000	103.520	0.092	2.64	SU-285
A-230	0.100	10.000	103.520	0.058	1.67	SU-283
A-231	0.350	10.000	103.520	0.156	15.70	SU-279
A-232	0.100	10.000	103.520	0.088	2.53	SU-275
A-233	0.100	10.000	103.520	0.076	2.19	SU-274
A-234	0.350	10.000	103.520	0.123	12.37	SU-276
A-235	0.350	10.000	103.520	0.087	8.80	SU-288
A-236	0.350	10.000	103.520	0.226	22.75	SU-391
A-237	0.350	10.000	103.520	0.156	15.71	SU-393
A-238	0.500	10.000	103.520	0.076	10.87	SU-392
A-239	0.350	10.000	103.520	0.299	30.04	SU-38
A-240	0.500	10.000	103.520	0.076	10.92	SU-389
A-241	0.500	10.000	103.520	0.191	27.46	SU-287
A-242	0.350	10.000	103.520	0.107	10.81	SU-537
A-243	0.500	10.000	103.520	0.157	22.57	SU-516
A-244	0.500	10.000	103.520	0.163	23.44	SU-515
A-245	0.500	10.000	103.520	0.051	7.33	SU-517
A-246	0.500	10.000	103.520	0.064	9.20	SU-512
A-247	0.500	10.000	103.520	0.069	9.93	SU-513
A-248	0.500	10.000	103.520	0.104	14.88	SU-514
A-249	0.500	10.000	103.520	0.061	8.75	SU-480
A-251	0.500	10.000	103.520	0.084	12.07	SU-461
A-252	0.500	10.000	103.520	0.105	15.14	SU-479
A-253	0.500	10.000	103.520	0.111	15.98	SU-466
A-254	0.500	10.000	103.520	0.149	21.47	SU-462
A-255	0.500	10.000	103.520	0.049	6.97	SU-511
A-256	0.400	10.000	103.520	0.082	9.41	SU-507
A-257	0.400	10.000	103.520	0.054	6.25	SU-498
A-258	0.400	10.000	103.520	0.033	3.84	SU-495
A-259	0.350	10.000	103.520	0.063	6.35	SU-487
A-260	0.350	10.000	103.520	0.089	8.91	SU-482
A-261	0.350	10.000	103.520	0.412	41.50	SU-40
A-267	0.500	10.000	103.520	0.071	10.19	SU-458
A-268	0.500	10.000	103.520	0.088	12.67	SU-464
A-269	0.500	10.000	103.520	0.113	16.29	SU-465
A-271	0.500	10.000	103.520	0.119	17.16	SU-463

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-272	0.500	10.000	103.520	0.163	23.36	SU-460
A-279	0.500	10.000	103.520	0.075	10.83	SU-408
A-280	0.500	10.000	103.520	0.049	6.98	SU-406
A-282	0.500	10.000	103.520	0.109	15.69	SU-404
A-283	0.500	10.000	103.520	0.090	12.89	SU-401
A-284	0.500	10.000	103.520	0.101	14.46	SU-400
A-291	0.500	10.000	103.520	0.118	16.99	SU-396
A-293	0.500	10.000	103.520	0.086	12.39	SU-399
A-294	0.350	10.000	103.520	0.074	7.40	SU-481
A-298	0.500	10.000	103.520	0.176	25.32	SU-472
A-299	0.500	10.000	103.520	0.127	18.25	SU-470
A-301	0.500	10.000	103.520	0.134	19.21	SU-477
A-303	0.500	10.000	103.520	0.185	26.66	SU-478
A-304	0.500	10.000	103.520	0.255	36.59	SU-394
A-305	0.500	10.000	103.520	0.159	22.90	SU-476
A-306	0.500	10.000	103.520	0.053	7.67	SU-473
A-307	0.500	10.000	103.520	0.097	13.96	SU-388
A-308	0.500	10.000	103.520	0.283	40.73	SU-390
A-309	0.500	10.000	103.520	0.065	9.40	SU-471
A-310	0.500	10.000	103.520	0.166	23.90	SU-469
A-311	0.500	10.000	103.520	0.137	19.64	SU-459
A-313	0.500	10.000	103.520	0.081	11.70	SU-457
A-318	0.400	10.000	103.520	0.151	17.42	SU-447
A-319	0.400	10.000	103.520	0.108	12.36	SU-448
A-322	0.350	10.000	103.520	0.084	8.49	SU-449
A-325	0.500	10.000	103.520	0.122	17.47	SU-429
A-326	0.350	10.000	103.520	0.111	11.12	SU-430
A-327	0.500	10.000	103.520	0.039	5.56	SU-428
A-328	0.350	10.000	103.520	0.012	1.16	SU-425
A-330	0.500	10.000	103.520	0.290	41.67	SU-241
A-331	0.500	10.000	103.520	0.155	22.22	SU-239
A-332	0.500	10.000	103.520	0.141	20.24	SU-240
A-338	0.500	10.000	103.520	0.276	39.72	SU-242
A-339	0.350	10.000	103.520	0.349	35.15	SU-354
A-340	0.500	10.000	103.520	0.090	12.88	SU-355
A-349	0.400	10.000	103.520	0.107	12.34	SU-445
A-364	0.100	10.000	103.520	0.162	4.65	SU-337
A-371	0.100	10.000	103.520	0.141	4.04	SU-343
A-372	0.500	10.000	103.520	0.015	2.19	SU-350
A-373	0.500	10.000	103.520	0.141	20.31	SU-338
A-374	0.350	10.000	103.520	0.158	15.90	SU-352
A-375	0.600	10.000	103.520	0.134	23.12	SU-31
A-376	0.350	10.000	103.520	0.318	32.04	SU-353
A-377	0.500	10.000	103.520	0.054	7.82	SU-349
A-378	0.500	10.000	103.520	0.029	4.19	SU-336
A-379	0.500	10.000	103.520	0.163	23.44	SU-336
A-380	0.500	10.000	103.520	0.067	9.56	SU-351
A-381	0.500	10.000	103.520	0.082	11.75	SU-340
A-386	0.600	10.000	103.520	0.111	19.19	SU-29
A-387	0.350	10.000	103.520	0.083	8.39	SU-412
A-389	0.350	10.000	103.520	0.047	4.75	SU-407
A-392	0.350	10.000	103.520	0.109	10.99	SU-426

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-395	0.350	10.000	103.520	0.116	11.65	SU-405
A-396	0.500	10.000	103.520	0.227	32.61	SU-403
A-398	0.500	10.000	103.520	0.078	11.21	SU-402
A-399	0.500	10.000	103.520	0.099	14.21	SU-398
A-401	0.500	10.000	103.520	0.107	15.41	SU-305
A-402	0.500	10.000	103.520	0.106	15.25	SU-397
A-415	0.400	10.000	103.520	0.261	30.00	SU-306
A-417	0.500	10.000	103.520	0.237	34.11	SU-307
A-418	0.500	10.000	103.520	0.213	30.56	SU-315
A-419	0.400	10.000	103.520	0.153	17.63	SU-316
A-420	0.500	10.000	103.520	0.116	16.64	SU-335
A-424	0.500	10.000	103.520	0.211	30.28	SU-319
A-428	0.350	10.000	103.520	0.530	53.35	SU-49
A-436	0.350	10.000	103.520	0.125	12.57	SU-486
A-437	0.350	10.000	103.520	0.074	7.40	SU-485
A-438	0.350	10.000	103.520	0.253	25.45	SU-68
A-440	0.350	10.000	103.520	0.184	18.52	SU-488
A-441	0.350	10.000	103.520	0.103	10.35	SU-490
A-442	0.400	10.000	103.520	0.073	8.36	SU-489
A-443	0.400	10.000	103.520	0.045	5.21	SU-496
A-444	0.400	10.000	103.520	0.140	16.12	SU-497
A-445	0.400	10.000	103.520	0.061	7.03	SU-499
A-447	0.400	10.000	103.520	0.048	5.50	SU-506
A-449	0.350	10.000	103.520	0.323	32.54	SU-69
A-455	0.400	10.000	103.520	0.176	20.29	SU-318
A-457	0.700	10.000	103.520	0.046	9.34	SU-101
A-458	0.700	10.000	103.520	0.115	23.22	SU-180
A-461	0.500	10.000	103.520	0.263	37.85	SU-243
A-462	0.600	10.000	103.520	0.076	13.09	SU-216
A-463	0.700	10.000	103.520	0.069	13.80	SU-265
A-464	0.400	10.000	103.520	0.232	26.66	SU-368
A-465	0.100	10.000	103.520	0.178	5.10	SU-206
A-466	0.350	10.000	103.520	0.375	37.75	SU-364
A-467	0.500	10.000	103.520	0.075	10.74	SU-526
A-468	0.500	10.000	103.520	0.023	3.37	SU-342
A-469	0.500	10.000	103.520	0.095	13.72	SU-339
A-470	0.400	10.000	103.520	0.174	19.99	SU-334
A-472	0.500	10.000	103.520	0.080	11.48	SU-304
A-473	0.400	10.000	103.520	0.045	5.20	SU-446
A-474	0.500	10.000	103.520	0.065	9.38	SU-450
A-475	0.350	10.000	103.520	0.074	7.43	SU-427
A-476	0.350	10.000	103.520	0.037	3.67	SU-424
A-478	0.500	10.000	103.520	0.132	18.93	SU-510
A-480	0.500	10.000	103.520	0.421	60.55	SU-536
A-482	0.500	10.000	103.520	0.120	17.27	SU-475
A-484	0.350	10.000	103.520	0.055	5.51	SU-67
A-485	0.350	10.000	103.520	0.047	4.74	SU-66
A-501	0.350	10.000	103.520	0.413	41.52	SU-260
A-502	0.350	10.000	103.520	0.186	18.67	SU-369
A-503	0.400	10.000	103.520	0.253	29.06	SU-267
A-504	0.700	10.000	103.520	0.136	27.44	SU-266
A-506	0.700	10.000	103.520	0.094	19.01	SU-182

Catchment FlexTable: AREAS DE CONTRIBUCION (barrio sumbe.stc)

Nº CUENCA	RACIONAL (C)	TIEMPO DE CONCENTRACION (min)	INTENSIDAD (mm/h)	AREA (ha)	CAUDAL (L/s)	SUMIDERO DE CAPTACION
A-507	0.350	10.000	103.520	0.190	19.09	SU-197
A-508	0.350	10.000	103.520	0.148	14.87	SU-184
A-510	0.350	10.000	103.520	0.050	5.02	SU-181
A-511	0.700	10.000	103.520	0.035	6.98	SU-179
A-512	0.700	10.000	103.520	0.072	14.56	SU-177
A-513	0.700	10.000	103.520	0.079	15.87	SU-175
A-514	0.700	10.000	103.520	0.079	15.84	SU-161
A-515	0.700	10.000	103.520	0.054	10.96	SU-167
A-517	0.700	10.000	103.520	0.154	31.06	SU-168
A-518	0.500	10.000	103.520	0.165	23.75	SU-379
A-519	0.350	10.000	103.520	0.334	33.60	SU-105
A-521	0.350	10.000	103.520	0.244	24.52	SU-100
A-522	0.350	10.000	103.520	0.301	30.25	SU-98
A-523	0.350	10.000	103.520	0.050	5.06	SU-71
A-525	0.350	10.000	103.520	0.114	11.44	SU-106
A-527	0.350	10.000	103.520	0.448	45.06	SU-259
A-529	0.700	10.000	103.520	0.024	4.87	SU-137
A-530	0.700	10.000	103.520	0.059	11.87	SU-136
A-535	0.350	10.000	103.520	0.179	18.05	SU-395
A-536	0.500	10.000	103.520	0.101	14.53	SU-378

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-9	BZ-43	BZ-25	62.1	0.60	0.001	8.81	8.59	6.88	6.80	3.00	0.04	0.33	12.1
P-11	BZ-25	BZ-78	46.9	0.60	0.006	8.59	8.14	6.80	6.54	26.50	0.10	0.83	20.6
P-12	BZ-78	BZ-149	47.1	0.60	0.006	8.14	7.78	6.54	6.27	53.04	0.15	1.00	22.1
P-14	BZ-149	BZ-83	41.0	0.60	0.004	7.78	7.68	6.07	5.91	110.39	0.21	1.24	37.4
P-15	BZ-83	BZ-135	41.0	0.60	0.004	7.68	7.48	5.91	5.74	136.88	0.24	1.32	41.9
P-16	BZ-135	BZ-80	41.0	0.60	0.004	7.48	7.43	5.74	5.58	171.15	0.27	1.41	54.6
P-17	BZ-80	BZ-133	42.0	0.60	0.002	7.43	7.35	5.58	5.50	203.16	0.39	1.05	69.2
P-18	BZ-133	BZ-210	42.0	0.60	0.002	7.35	7.32	5.50	5.43	217.76	0.44	0.98	77.1
P-24	BZ-219	BZ-158	59.9	0.60	0.012	8.40	7.88	6.50	5.80	3.00	0.03	0.47	18.2
P-25	BZ-158	BZ-211	60.2	0.60	0.002	7.88	7.65	5.80	5.70	57.08	0.18	0.77	37.3
P-26	BZ-211	BZ-122	28.0	0.60	0.001	7.65	7.49	5.70	5.66	70.93	0.26	0.60	46.5
P-27	BZ-122	BZ-159	65.0	0.60	0.001	7.49	7.38	5.66	5.58	75.61	0.30	0.55	54.9
P-28	BZ-159	BZ-101	56.0	0.60	0.001	7.38	7.31	5.58	5.50	106.25	0.36	0.59	66.4
P-29	BZ-101	BZ-210	56.0	0.60	0.001	7.31	7.32	5.50	5.43	152.48	0.43	0.70	76.4
P-30	BZ-210	BZ-139	29.4	0.60	0.002	7.32	7.26	5.43	5.38	371.18	0.48	1.52	75.2
P-31	BZ-139	BZ-151	29.6	0.60	0.003	7.26	7.24	5.38	5.29	363.09	0.42	1.72	71.9
P-40	BZ-151	BZ-91	30.0	0.60	0.003	7.24	7.19	5.29	5.21	373.31	0.44	1.66	73.2
P-41	BZ-91	BZ-152	31.0	0.60	0.003	7.19	7.26	5.21	5.12	377.86	0.44	1.72	69.8
P-43	BZ-172	BZ-47	45.0	0.60	0.006	7.65	7.40	5.95	5.69	6.00	0.05	0.56	15.5
P-44	BZ-47	BZ-152	45.0	0.60	0.005	7.40	7.26	5.69	5.46	47.71	0.14	0.97	21.2
P-45	BZ-152	BZ-162	62.0	0.80	0.003	7.26	7.32	5.12	4.94	442.96	0.40	1.76	49.4
P-49	BZ-162	BZ-197	25.0	0.80	0.003	7.32	7.19	4.94	4.87	423.28	0.39	1.73	48.4
P-50	BZ-197	BZ-191	32.5	0.80	0.003	7.19	7.45	4.87	4.77	413.11	0.39	1.72	51.3
P-51	BZ-191	BZ-198	40.5	0.80	0.003	7.45	7.64	4.77	4.64	413.11	0.44	1.48	62.9
P-52	BZ-198	BZ-42	44.5	0.80	0.001	7.64	7.97	4.64	4.60	419.08	0.57	1.09	71.7
P-54	BZ-121	BZ-32	45.0	0.60	0.005	8.89	8.61	7.08	6.84	3.00	0.03	0.47	12.1
P-55	BZ-32	BZ-169	47.0	0.60	0.006	8.61	8.18	6.84	6.58	31.52	0.11	0.87	23.3
P-56	BZ-169	BZ-165	60.0	0.60	0.003	8.18	7.97	6.58	6.40	70.57	0.17	1.09	27.6
P-57	BZ-165	BZ-90	42.0	0.60	0.001	7.97	8.06	6.20	6.15	116.01	0.27	0.95	43.6
P-58	BZ-90	BZ-200	23.0	0.60	0.001	8.06	8.18	6.15	6.12	116.64	0.26	1.01	39.5

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-62	BZ-200	BZ-16	52.8	0.60	0.005	8.18	7.92	6.12	5.83	115.50	0.22	1.25	37.6
P-63	BZ-16	BZ-42	36.3	0.60	0.006	7.92	7.97	5.83	5.62	134.27	0.23	1.31	35.5
P-64	BZ-42	BZ-183	14.6	0.80	0.001	7.97	7.90	4.60	4.59	515.14	0.58	1.33	71.3
P-71	BZ-183	BZ-148	42.5	0.80	0.002	7.90	7.63	4.59	4.52	519.58	0.56	1.37	72.3
P-72	BZ-148	BZ-15	50.7	0.80	0.001	7.63	7.25	4.52	4.46	526.93	0.59	1.32	74.3
P-73	BZ-15	BZ-5	40.0	0.80	0.001	7.25	7.04	4.46	4.41	531.87	0.60	1.33	74.7
P-74	BZ-5	BZ-129	39.0	0.80	0.001	7.04	6.96	4.41	4.36	536.09	0.60	1.32	75.5
P-75	BZ-106	BZ-62	20.6	0.60	0.009	7.32	7.27	5.70	5.51	49.00	0.14	0.98	25.2
P-76	BZ-62	BZ-94	24.1	0.60	0.007	7.27	7.16	5.51	5.34	66.50	0.16	1.07	24.2
P-77	BZ-94	BZ-125	36.6	0.60	0.005	7.16	7.30	5.14	4.96	98.23	0.20	1.19	35.2
P-78	BZ-125	BZ-129	41.0	0.60	0.005	7.30	6.96	4.96	4.76	121.54	0.22	1.27	34.4
P-82	BZ-36	BZ-168	33.6	0.60	0.003	6.62	6.62	5.40	5.30	5.56	0.05	0.53	10.0
P-83	BZ-168	BZ-174	33.0	0.60	0.003	6.62	6.61	5.30	5.20	13.67	0.07	0.70	14.7
P-84	BZ-174	BZ-17	45.0	0.60	0.004	6.61	6.57	5.20	5.00	27.40	0.10	0.84	19.1
P-85	BZ-17	BZ-29	35.0	0.60	0.003	6.57	6.74	5.00	4.90	40.07	0.13	0.93	22.3
P-86	BZ-29	BZ-176	25.0	0.60	0.004	6.74	6.85	4.90	4.80	50.73	0.14	0.99	28.5
P-87	BZ-8	BZ-137	47.0	0.60	0.002	6.40	6.45	5.10	5.00	24.08	0.10	0.74	19.0
P-90	BZ-137	BZ-34	44.0	0.60	0.002	6.45	6.59	5.00	4.90	35.94	0.12	0.85	22.3
P-91	BZ-34	BZ-176	43.4	0.60	0.002	6.59	6.85	4.90	4.80	47.68	0.14	0.92	28.5
P-92	BZ-176	BZ-129	25.0	0.60	0.008	6.85	6.96	4.80	4.60	98.33	0.20	1.19	47.3
P-93	BZ-129	BZ-220	41.0	0.80	0.001	6.96	6.90	4.31	4.27	652.91	0.66	1.48	80.1
P-94	BZ-220	BZ-221	36.0	0.80	0.001	6.90	6.90	4.27	4.24	643.55	0.62	1.53	74.2
P-95	BZ-221	OF-5	76.0	0.80	0.002	6.90	6.40	4.24	4.10	635.25	0.56	1.68	65.4
P-100	BZ-207	BZ-12	41.1	0.60	0.001	7.31	7.05	5.42	5.37	1.50	0.13	0.03	25.5
P-101	BZ-12	BZ-27	42.8	0.60	0.001	7.05	6.98	5.37	5.31	22.74	0.18	0.32	34.5
P-102	BZ-27	BZ-167	39.0	0.60	0.001	6.98	6.82	5.31	5.26	66.33	0.24	0.64	42.3
P-106	BZ-167	BZ-4	37.5	0.60	0.001	6.82	6.78	5.26	5.21	108.06	0.27	0.87	47.3
P-107	BZ-4	BZ-154	37.0	0.60	0.001	6.78	6.84	5.21	5.16	122.88	0.30	0.88	51.4
P-111	BZ-154	BZ-3	52.5	0.60	0.001	6.84	6.79	5.16	5.10	157.58	0.32	1.02	51.8
P-112	BZ-3	BZ-9	30.0	0.60	0.002	6.79	6.91	5.10	5.05	148.17	0.30	1.05	52.0

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-113	BZ-9	BZ-163	21.1	0.60	0.001	6.91	6.81	5.05	5.03	171.25	0.32	1.10	49.1
P-116	BZ-163	BZ-6	60.0	0.60	0.004	6.81	6.46	5.03	4.79	168.05	0.26	1.40	44.4
P-117	BZ-6	BZ-179	59.0	0.60	0.004	6.46	6.24	4.79	4.56	174.26	0.27	1.42	45.5
P-125	SU-525	BZ-179	31.6	0.60	0.006	6.43	6.24	4.76	4.56	1.50	0.08	0.07	29.5
P-131	SU-532	BZ-179	28.8	0.60	0.007	6.37	6.24	4.77	4.56	1.50	0.07	0.09	28.6
P-132	BZ-179	BZ-53	50.0	0.60	0.004	6.24	6.05	4.56	4.35	184.55	0.28	1.45	46.8
P-133	BZ-53	BZ-208	52.0	0.60	0.004	6.05	5.98	4.35	4.14	193.82	0.28	1.47	45.1
P-134	BZ-116	BZ-208	58.0	0.60	0.007	6.21	5.98	4.58	4.17	36.26	0.12	0.91	26.7
P-135	BZ-208	BZ-63	44.0	0.60	0.001	5.98	5.86	3.94	3.88	233.41	0.43	1.07	73.2
P-136	BZ-63	BZ-41	49.0	0.60	0.001	5.86	6.00	3.88	3.82	236.79	0.45	1.05	75.6
P-137	BZ-41	BZ-164	49.0	0.60	0.001	6.00	6.09	3.82	3.75	258.80	0.46	1.11	78.1
P-138	BZ-72	BZ-65	38.0	0.60	0.003	6.36	6.26	4.64	4.53	14.57	0.08	0.71	18.7
P-139	BZ-65	BZ-123	52.0	0.60	0.003	6.26	6.14	4.53	4.37	55.82	0.15	1.02	30.1
P-140	BZ-123	BZ-164	20.0	0.60	0.003	6.14	6.09	4.37	4.31	110.45	0.21	1.24	34.8
P-141	BZ-164	BZ-37	58.0	0.60	0.001	6.09	6.09	3.75	3.68	312.40	0.48	1.30	70.2
P-142	BZ-37	BZ-202	58.0	0.60	0.001	6.09	6.13	3.48	3.41	321.04	0.55	1.18	91.2
P-143	BZ-68	BZ-81	40.0	0.60	0.005	6.16	6.24	4.38	4.19	45.46	0.13	0.96	31.0
P-144	BZ-81	BZ-202	45.0	0.60	0.001	6.24	6.13	4.19	4.13	98.33	0.24	0.94	36.5
P-145	BZ-202	BZ-49	49.4	0.80	0.001	6.13	5.60	3.41	3.35	377.05	0.54	1.04	69.5
P-146	BZ-49	BZ-46	23.1	0.80	0.002	5.60	5.63	3.35	3.31	384.19	0.57	1.00	73.4
P-147	BZ-46	BZ-23	28.0	0.80	0.001	5.63	5.56	3.31	3.28	389.78	0.60	0.96	76.3
P-151	BZ-190	BZ-95	53.0	0.60	0.002	7.00	6.94	5.27	5.16	3.00	0.04	0.39	14.0
P-152	BZ-95	BZ-112	53.0	0.60	0.002	6.94	6.81	5.16	5.05	37.20	0.13	0.83	28.6
P-153	BZ-112	BZ-97	52.0	0.60	0.002	6.81	6.66	5.05	4.95	93.73	0.21	1.04	39.7
P-154	BZ-97	BZ-111	52.0	0.60	0.002	6.66	6.43	4.95	4.85	138.78	0.26	1.17	43.8
P-155	BZ-111	BZ-131	37.0	0.60	0.003	6.43	6.65	4.85	4.75	165.50	0.26	1.39	43.7
P-159	BZ-131	BZ-45	62.0	0.60	0.002	6.65	6.58	4.57	4.45	162.43	0.29	1.22	48.0
P-160	BZ-45	BZ-98	62.0	0.60	0.002	6.58	6.24	4.45	4.32	171.81	0.29	1.27	46.3
P-161	BZ-98	BZ-199	57.1	0.60	0.001	6.24	6.32	4.12	4.04	204.19	0.36	1.15	59.8
P-167	BZ-199	BZ-52	38.0	0.60	0.002	6.32	6.54	4.04	3.98	205.35	0.36	1.17	59.9

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-168	BZ-52	BZ-14	38.0	0.60	0.001	6.54	6.47	3.98	3.93	199.64	0.36	1.12	60.1
P-169	BZ-14	BZ-185	38.0	0.60	0.002	6.47	6.44	3.93	3.87	209.93	0.36	1.19	60.1
P-170	BZ-185	BZ-189	51.0	0.60	0.002	6.44	6.40	3.87	3.79	207.95	0.36	1.17	61.5
P-171	BZ-189	BZ-157	51.0	0.60	0.001	6.40	6.38	3.79	3.72	211.34	0.38	1.13	63.0
P-172	BZ-31	BZ-21	27.8	0.60	0.004	6.91	6.84	5.10	5.00	15.68	0.08	0.72	18.7
P-173	BZ-21	BZ-181	24.1	0.60	0.004	6.84	6.69	5.00	4.90	53.40	0.15	1.01	28.9
P-174	BZ-181	BZ-20	36.1	0.60	0.001	6.69	6.51	4.90	4.85	64.66	0.20	0.78	35.7
P-175	BZ-20	BZ-11	41.0	0.60	0.001	6.51	6.44	4.85	4.81	73.61	0.23	0.75	38.3
P-176	BZ-11	BZ-157	41.0	0.60	0.001	6.44	6.38	4.81	4.77	84.49	0.23	0.84	34.7
P-177	BZ-157	BZ-54	67.0	0.60	0.002	6.38	5.79	3.72	3.58	261.88	0.38	1.39	65.5
P-178	BZ-54	BZ-23	66.0	0.60	0.002	5.79	5.56	3.58	3.45	269.72	0.41	1.32	71.2
P-179	BZ-23	BZ-55	44.0	0.80	0.001	5.56	5.51	3.28	3.22	654.75	0.62	1.57	75.6
P-180	BZ-55	BZ-22	43.0	0.80	0.001	5.51	5.26	3.22	3.16	653.84	0.59	1.64	67.9
P-181	BZ-22	BZ-213	57.4	0.80	0.005	5.26	4.87	3.16	2.86	662.18	0.49	2.03	71.2
P-182	BZ-209	BZ-147	31.5	0.60	0.004	7.18	7.20	5.81	5.67	16.71	0.08	0.74	19.1
P-183	BZ-147	BZ-187	58.0	0.60	0.005	7.20	7.36	5.67	5.40	55.43	0.15	1.02	23.1
P-184	BZ-187	BZ-206	33.5	0.60	0.005	7.36	7.33	5.30	5.13	86.59	0.19	1.15	34.5
P-185	BZ-206	BZ-104	40.0	0.60	0.005	7.33	7.15	5.13	4.92	125.70	0.23	1.28	38.7
P-186	BZ-104	BZ-193	40.0	0.60	0.005	7.15	6.61	4.92	4.71	137.21	0.24	1.32	40.3
P-187	BZ-193	BZ-142	39.0	0.60	0.005	6.61	6.21	4.71	4.51	146.85	0.25	1.35	41.3
P-193	BZ-142	BZ-128	43.9	0.60	0.005	6.21	6.07	4.51	4.29	151.70	0.25	1.36	38.5
P-194	BZ-128	BZ-84	32.0	0.60	0.001	6.07	6.10	4.09	4.05	158.07	0.32	1.02	53.6
P-195	BZ-84	BZ-85	35.0	0.60	0.001	6.10	6.06	4.05	4.00	160.15	0.32	1.04	54.8
P-196	BZ-85	BZ-204	35.0	0.60	0.001	6.06	6.02	4.00	3.96	171.61	0.34	1.06	54.7
P-202	BZ-119	BZ-126	38.0	0.60	0.001	5.91	5.87	4.07	4.02	4.50	0.21	0.05	39.5
P-203	BZ-126	BZ-204	45.0	0.60	0.001	5.87	6.02	4.02	3.96	19.48	0.26	0.16	48.6
P-206	BZ-204	BZ-76	40.0	0.60	0.002	6.02	5.94	3.96	3.87	212.45	0.32	1.38	52.0
P-207	BZ-76	BZ-77	34.6	0.60	0.003	5.94	5.86	3.87	3.77	217.99	0.30	1.52	57.3
P-208	BZ-77	BZ-203	40.0	0.60	0.003	5.86	5.75	3.77	3.67	236.98	0.38	1.24	70.2
P-209	BZ-182	BZ-24	47.4	0.60	0.016	8.41	7.51	6.75	6.01	19.00	0.09	0.76	17.3

Conduit FlexTable: TUBERIAS - RED COLECTORA (barrio sumbe.stc)

Nº TUBERIA	BUZON ENTRADA	BUZON SALIDA	LONG. (m)	DIAM. (m)	PENDIENTE (m/m)	COTA TAPA ENTRADA (m)	COTA TAPA SALIDA (m)	COTA FONDO ENTRADA (m)	COTA FONDO SALIDA (m)	CAUDAL (L/s)	TIRANT. (m)	VELOCIDAD (m/s)	TIRANT./DIAM. (%)
P-210	BZ-24	BZ-19	40.0	0.60	0.016	7.51	6.78	6.01	5.39	37.17	0.12	0.91	22.9
P-211	BZ-19	BZ-160	40.0	0.60	0.014	6.78	6.32	5.39	4.83	58.95	0.15	1.03	21.2
P-213	BZ-160	BZ-130	20.0	0.60	0.004	6.32	6.07	4.68	4.60	77.13	0.18	1.11	29.5
P-214	BZ-130	BZ-66	34.2	0.60	0.003	6.07	6.00	4.60	4.49	79.07	0.18	1.12	31.1
P-215	BZ-66	BZ-144	30.0	0.60	0.004	6.00	5.96	4.49	4.38	94.30	0.20	1.18	31.2
P-217	BZ-144	BZ-155	43.9	0.60	0.001	5.96	5.83	4.23	4.18	105.44	0.27	0.84	47.0
P-219	BZ-155	BZ-82	47.8	0.60	0.001	5.83	5.82	4.18	4.14	113.17	0.29	0.84	47.7
P-220	BZ-82	BZ-203	50.0	0.60	0.001	5.82	5.75	4.14	4.09	122.19	0.28	0.93	42.2
P-221	BZ-73	BZ-70	33.6	0.60	0.001	6.14	6.10	4.05	4.02	10.72	0.23	0.11	40.3
P-222	BZ-70	BZ-166	30.0	0.60	0.001	6.10	5.97	4.02	3.99	45.97	0.26	0.40	44.9
P-223	BZ-92	BZ-166	52.5	0.60	0.002	6.03	5.97	4.45	4.34	3.00	0.04	0.39	6.0
P-224	BZ-166	BZ-74	53.7	0.60	0.001	5.97	5.79	3.99	3.93	110.19	0.28	0.84	48.9
P-225	BZ-74	BZ-203	45.0	0.60	0.001	5.79	5.75	3.93	3.89	136.87	0.30	0.95	45.2
P-226	BZ-203	BZ-18	40.8	0.60	0.005	5.75	5.58	3.67	3.47	489.16	0.46	2.11	76.4
P-227	BZ-18	BZ-217	30.0	0.60	0.005	5.58	5.55	3.47	3.32	489.39	0.46	2.11	86.0
P-228	BZ-217	BZ-140	35.0	0.60	0.005	5.55	5.09	3.32	3.14	479.63	0.57	1.72	100.8
P-229	BZ-140	BZ-212	60.0	0.60	0.002	5.09	4.82	3.14	3.00	514.78	0.63	1.82	92.0
P-230	BZ-212	BZ-213	18.1	0.80	0.008	4.82	4.87	3.00	2.86	523.87	0.44	1.86	67.7
P-231	BZ-213	BZ-225	59.9	0.80	0.003	4.87	4.85	2.86	2.65	1,001.10	0.64	2.31	80.1
P-232	BZ-225	BZ-218	60.0	0.80	0.003	4.85	4.37	2.65	2.44	988.01	0.64	2.30	79.9
P-233	BZ-218	BZ-214	30.5	0.80	0.003	4.37	4.33	2.44	2.34	974.91	0.64	2.25	78.2
P-234	BZ-214	BZ-215	21.6	0.80	0.004	4.33	4.75	2.34	2.26	968.05	0.61	2.36	75.9
P-235	BZ-215	BZ-216	29.8	0.80	0.004	4.75	4.36	2.26	2.15	963.44	0.61	2.36	76.4
P-236	BZ-216	BZ-224	59.8	0.80	0.004	4.36	3.77	2.15	1.94	957.07	0.62	2.31	76.6
P-237	BZ-224	BZ-222	60.1	0.80	0.003	3.77	3.62	1.94	1.73	944.04	0.61	2.30	77.3
P-238	BZ-222	OF-6	43.8	0.80	0.003	3.62	3.12	1.73	1.59	930.90	0.63	2.20	76.0

ANEXO 3.3

METRADO Y PRESUPUESTO

METRADO TRINCHERAS DE INFILTRACION							
N° TRINCHERA	B	H	Longitud	N° TRINCHERA	B	H	Longitud
	(m.)	(m.)	(m.)		(m.)	(m.)	(m.)
TS-1	0.85	1.50	34.50	TS-58	0.85	1.50	11.25
TS-2	0.85	1.50	120.00	TS-59	0.85	1.50	57.75
TS-3	0.85	1.50	86.25	TS-60	0.85	1.50	64.50
TS-4	0.85	1.50	6.00	TS-61	0.85	1.50	25.13
TS-5	0.85	1.50	37.50	TS-62	0.85	1.50	59.25
TS-6	0.85	1.50	22.50	TS-63	0.85	1.50	150.00
TS-7	0.85	1.50	75.00	TS-64	0.85	1.50	104.25
TS-8	0.85	1.50	18.75	TS-65	0.85	1.50	23.78
TS-9	0.85	1.50	29.25	TS-66	0.85	1.50	49.50
TS-10	0.85	1.50	32.25	TS-67	0.85	1.50	52.50
TS-11	0.85	1.50	41.25	TS-68	0.85	1.50	28.13
TS-12	0.85	1.50	20.25	TS-69	0.85	1.50	28.13
TS-13	0.85	1.50	19.50	TS-70	0.85	1.50	35.25
TS-14	0.85	1.50	25.50	TS-71	0.85	1.50	42.86
TS-15	0.85	1.50	27.00	TS-72	0.85	1.50	42.83
TS-16	0.85	1.50	30.75	TS-73	0.85	1.50	48.75
TS-17	0.85	1.50	30.75	TS-74	0.85	1.50	50.25
TS-18	0.85	1.50	20.25	TS-75	0.85	1.50	14.25
TS-19	0.85	1.50	55.50	TS-76	0.85	1.50	41.25
TS-20	0.85	1.50	13.50	TS-77	0.85	1.50	11.25
TS-21	0.85	1.50	56.25	TS-78	0.85	1.50	42.75
TS-22	0.85	1.50	48.00	TS-79	0.85	1.50	44.25
TS-23	0.85	1.50	12.00	TS-80	0.85	1.50	63.75
TS-24	0.85	1.50	29.25	TS-81	0.85	1.50	35.25
TS-25	0.85	1.50	30.00	TS-82	0.85	1.50	28.50
TS-26	0.85	1.50	34.50	TS-83	0.85	1.50	22.50
TS-27	0.85	1.50	19.50	TS-84	0.85	1.50	22.50
TS-28	0.85	1.50	63.00	TS-85	0.85	1.50	220.50
TS-29	0.85	1.50	66.00	TS-86	0.85	1.50	216.75
TS-30	0.85	1.50	8.25	TS-87	0.85	1.50	135.75
TS-31	0.85	1.50	24.00	TS-88	0.85	1.50	129.00
TS-32	0.85	1.50	41.25	TS-89	0.85	1.50	93.00
TS-33	0.85	1.50	52.50	TS-90	0.85	1.50	89.25
TS-34	0.85	1.50	64.50	TS-91	0.85	1.50	9.75
TS-35	0.85	1.50	27.75	TS-92	0.85	1.50	18.75
TS-36	0.85	1.50	25.88	TS-93	0.85	1.50	10.50
TS-37	0.85	1.50	68.25	TS-94	0.85	1.50	41.25
TS-38	0.85	1.50	27.00	TS-95	0.85	1.50	78.75
TS-39	0.85	1.50	27.00	TS-96	0.85	1.50	42.00
TS-40	0.85	1.50	54.00	TS-97	0.85	1.50	54.00
TS-41	0.85	1.50	54.75	TS-98	0.85	1.50	54.00
TS-42	0.85	1.50	28.88	TS-99	0.85	1.50	24.75
TS-43	0.85	1.50	37.50	TS-100	0.85	1.50	39.75
TS-44	0.85	1.50	18.75	TS-101	0.85	1.50	66.75
TS-45	0.85	1.50	101.25	TS-102	0.85	1.50	66.75
TS-46	0.85	1.50	120.00	TS-103	0.85	1.50	60.00
TS-47	0.85	1.50	38.25	TS-104	0.85	1.50	61.28
TS-48	0.85	1.50	75.00	TS-105	0.85	1.50	43.50
TS-49	0.85	1.50	52.50	TS-106	0.85	1.50	63.75
TS-50	0.85	1.50	11.25	TS-107	0.85	1.50	30.90
TS-51	0.85	1.50	11.25	TS-108	0.85	1.50	44.78
TS-52	0.85	1.50	11.25	TS-109	0.85	1.50	31.50
TS-53	0.85	1.50	49.88	TS-110	0.85	1.50	28.50
TS-54	0.85	1.50	39.53	TS-111	0.85	1.50	28.50
TS-55	0.85	1.50	29.03	TS-112	0.85	1.50	62.63
TS-56	0.85	1.50	78.00	TS-113	0.85	1.50	85.35
TS-57	0.85	1.50	21.53				
LONGITUD TOTAL							5435.96

METRADO DE BUZONES (EXCAVACION Y CANTIDAD)

BUZON	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	DIAMETRO INTERNO (DI) (m)	AREA (m2)	ALTURA H (m)	EXCAVACION P/BUZONES (m3)				
						DI=1.20 m. H=0.80 A 1.50	DI=1.20 m. H=1.51 A 2.00	DI=1.20 m. H=2.01 A 3.50	DI=1.50 m. H=1.51 A 2.00	DI=1.50 m. H=2.01 A 3.50
BZ-3	6.79	5.1	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-4	6.78	5.21	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-5	7.04	4.41	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-6	6.46	4.79	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-8	6.4	5.1	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-9	6.91	5.05	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-11	6.44	4.81	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-12	7.05	5.37	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-14	6.47	3.93	1.2	1.77	2.60			4.60		
BZ-15	7.25	4.46	1.2	1.77	2.80			4.96		
BZ-16	7.92	5.83	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-17	6.57	5	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-18	5.58	3.47	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-19	6.78	5.39	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-20	6.51	4.85	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-21	6.84	5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-22	5.26	3.16	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-23	5.56	3.28	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-24	7.51	6.01	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-25	8.59	6.8	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-27	6.98	5.31	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-29	6.74	4.9	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-31	6.91	5.1	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-32	8.61	6.84	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-34	6.59	4.9	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-36	6.62	5.4	1.2	1.77	1.30	2.301				
BZ-37	6.09	3.48	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-41	6	3.82	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-42	7.97	4.6	1.2	1.77	3.40			6.02		
BZ-43	8.81	6.88	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-45	6.58	4.45	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-46	5.63	3.31	1.2	1.77	2.40			4.25		
BZ-47	7.4	5.69	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-49	5.6	3.35	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-52	6.54	3.98	1.2	1.77	2.60			4.60		
BZ-53	6.05	4.35	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-54	5.79	3.58	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-55	5.51	3.22	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-62	7.27	5.51	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-63	5.86	3.88	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-65	6.26	4.53	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-66	6	4.49	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-68	6.16	4.38	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-70	6.1	4.02	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-72	6.36	4.64	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-73	6.14	4.05	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-74	5.79	3.93	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-76	5.94	3.87	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-77	5.86	3.77	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-78	8.14	6.54	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-80	7.43	5.58	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-81	6.24	4.19	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-82	5.82	4.14	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-83	7.68	5.91	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-84	6.1	4.05	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-85	6.06	4	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-90	8.06	6.15	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-91	7.19	5.21	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-92	6.03	4.45	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-94	7.16	5.14	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-95	6.94	5.16	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-97	6.66	4.95	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-98	6.24	4.12	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-101	7.31	5.5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-104	7.15	4.92	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-106	7.32	5.7	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-111	6.43	4.85	1.2	1.77	1.60		2.83			
BZ-112	6.81	5.05	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-116	6.21	4.58	1.2	1.77	1.70		3.01			
BZ-119	5.91	4.07	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-121	8.89	7.08	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-122	7.49	5.66	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-123	6.14	4.37	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-125	7.3	4.96	1.2	1.77	2.40			4.25		
BZ-126	5.87	4.02	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-128	6.07	4.09	1.2	1.77	2.00		3.54			
BZ-129	6.96	4.31	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-130	6.07	4.6	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-131	6.65	4.57	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-133	7.35	5.5	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-135	7.48	5.74	1.2	1.77	1.80		3.19			
BZ-137	6.45	5	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-139	7.26	5.38	1.2	1.77	1.90		3.36			
BZ-140	5.09	3.14	1.2	1.77	2.00		3.54			

METRADO DE BUZONES (EXCAVACION Y CANTIDAD)										
BUZON	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	DIAMETRO INTERNO (DI) (m)	AREA (m2)	ALTURA H (m)	EXCAVACION P/BUZONES (m3)				
						DI=1.20 m. H=0.80 A 1.50	DI=1.20 m. H=1.51 A 2.00	DI=1.20 m. H=2.01 A 3.50	DI=1.50 m. H=1.51 A 2.01	DI=1.50 m. H=2.01 A 3.50
BZ-142	6.21	4.51	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-144	5.96	4.23	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-147	7.2	5.67	1.2	1.77	1.60				2.83	
BZ-148	7.63	4.52	1.2	1.77	3.20			5.66		
BZ-149	7.78	6.07	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-151	7.24	5.29	1.2	1.77	2.00				3.54	
BZ-152	7.26	5.12	1.2	1.77	2.20			3.89		
BZ-154	6.84	5.16	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-155	5.83	4.18	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-157	6.38	3.72	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-159	7.38	5.58	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-160	6.32	4.68	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-162	7.32	4.94	1.2	1.77	2.40			4.25		
BZ-163	6.81	5.03	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-164	6.09	3.75	1.2	1.77	2.40			4.25		
BZ-165	7.97	6.2	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-166	5.97	3.99	1.2	1.77	2.00				3.54	
BZ-167	6.82	5.26	1.2	1.77	1.60				2.83	
BZ-168	6.62	5.3	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-169	8.18	6.58	1.2	1.77	1.60				2.83	
BZ-172	7.65	5.95	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-174	6.61	5.2	1.2	1.77	1.50	2.655				
BZ-176	6.85	4.8	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-179	6.24	4.56	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-181	6.69	4.9	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-182	8.41	6.75	1.2	1.77	1.70				3.01	
BZ-183	7.9	4.59	1.2	1.77	3.40			6.02		
BZ-185	6.44	3.87	1.2	1.77	2.60			4.60		
BZ-187	7.36	5.3	1.2	1.77	2.10			3.72		
BZ-189	6.4	3.79	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-190	7	5.27	1.2	1.77	1.80				3.19	
BZ-191	7.45	4.77	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-193	6.61	4.71	1.2	1.77	1.90			3.36		
BZ-197	7.19	4.87	1.2	1.77	2.40				4.25	
BZ-198	7.64	4.64	1.2	1.77	3.00				5.31	
BZ-199	6.32	4.04	1.2	1.77	2.30				4.07	
BZ-200	8.18	6.12	1.2	1.77	2.10				3.72	
BZ-202	6.13	3.41	1.2	1.77	2.80				4.96	
BZ-203	5.75	3.67	1.2	1.77	2.10				3.72	
BZ-204	6.02	3.96	1.2	1.77	2.10				3.72	
BZ-206	7.33	5.13	1.2	1.77	2.20				3.89	
BZ-207	7.31	5.42	1.2	1.77	1.90			3.36		
BZ-208	5.98	3.94	1.2	1.77	2.10				3.72	
BZ-209	7.18	5.81	1.2	1.77	1.40	2.478				
BZ-210	7.32	5.43	1.2	1.77	1.90			3.36		
BZ-211	7.65	5.7	1.2	1.77	2.00			3.54		
BZ-212	4.82	3	1.2	1.77	1.90			3.36		
BZ-213	4.87	2.86	1.5	2.54	2.10					5.33
BZ-214	4.33	2.34	1.5	2.54	2.00				5.08	
BZ-215	4.75	2.26	1.5	2.54	2.50					6.35
BZ-216	4.36	2.15	1.5	2.54	2.30					5.84
BZ-217	5.55	3.32	1.2	1.77	2.30			4.07		
BZ-218	4.37	2.44	1.5	2.54	2.00				5.08	
BZ-220	6.9	4.27	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-221	6.9	4.24	1.2	1.77	2.70			4.78		
BZ-222	3.62	1.73	1.5	2.54	1.90				4.83	
BZ-224	3.77	1.94	1.5	2.54	1.90				4.83	
BZ-225	4.85	2.65	1.5	2.54	2.20					5.59
BZ-158	7.88	5.8	1.2	1.77	2.10				3.72	
BZ-219	8.4	6.5	1.2	1.77	1.90			3.36		
TOTAL						22.656	235.764	224.967	19.812	23.114
CANT BZ.						9	74	53	4	4

METRADO DE SUMIDORES (EXCAVACION Y CANTIDAD)					
SUMIDERO	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ALTURA H	EXCAVACION MANUAL
TIPO 01	0.9	1.4	1.26	1.5	1.89
CANT				337	636.93

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS											
TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL				
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50
P-112	BZ-3	BZ-9	0.60	1.20	28.50	1.78		28.50			
P-107	BZ-4	BZ-154	0.60	1.20	35.50	1.63		35.50			
P-74	BZ-5	BZ-129	0.80	1.40	37.50	2.62				37.50	
P-117	BZ-6	BZ-179	0.60	1.20	57.50	1.68		57.50			
P-87	BZ-8	BZ-137	0.60	1.20	45.50	1.38	45.5				
P-113	BZ-9	BZ-163	0.60	1.20	19.60	1.82		19.60			
P-176	BZ-11	BZ-157	0.60	1.20	39.50	1.62		39.50			
P-101	BZ-12	BZ-27	0.60	1.20	41.30	1.68		41.30			
P-169	BZ-14	BZ-185	0.60	1.20	36.50	2.56			36.50		
P-73	BZ-15	BZ-5	0.80	1.40	38.50	2.71				38.50	
P-63	BZ-16	BZ-42	0.60	1.20	34.80	2.22			34.80		
P-85	BZ-17	BZ-29	0.60	1.20	33.50	1.71		33.50			
P-227	BZ-18	BZ-217	0.60	1.20	28.50	2.17			28.50		
P-211	BZ-19	BZ-160	0.60	1.20	38.50	1.44	38.5				
P-175	BZ-20	BZ-11	0.60	1.20	39.50	1.65		39.50			
P-173	BZ-21	BZ-181	0.60	1.20	22.60	1.82		22.60			
P-181	BZ-22	BZ-213	0.80	1.40	55.75	2.06				55.75	
P-179	BZ-23	BZ-55	0.80	1.40	42.50	2.29				42.50	
P-210	BZ-24	BZ-19	0.60	1.20	38.50	1.45	38.5				
P-11	BZ-25	BZ-78	0.60	1.20	45.40	1.70		45.40			
P-102	BZ-27	BZ-167	0.60	1.20	37.50	1.62		37.50			
P-86	BZ-29	BZ-176	0.60	1.20	23.50	1.95		23.50			
P-172	BZ-31	BZ-21	0.60	1.20	26.30	1.83		26.30			
P-55	BZ-32	BZ-169	0.60	1.20	45.50	1.69		45.50			
P-91	BZ-34	BZ-176	0.60	1.20	41.90	1.87		41.90			
P-82	BZ-36	BZ-168	0.60	1.20	32.10	1.27	32.1				
P-142	BZ-37	BZ-202	0.60	1.20	56.50	2.67			56.50		
P-137	BZ-41	BZ-164	0.60	1.20	47.50	2.26			47.50		
P-64	BZ-42	BZ-183	0.80	1.40	13.10	3.34				13.10	
P-9	BZ-43	BZ-25	0.60	1.20	60.60	1.86		60.60			
P-160	BZ-45	BZ-98	0.60	1.20	60.50	2.03			60.50		
P-147	BZ-46	BZ-23	0.80	1.40	26.50	2.30				26.50	
P-44	BZ-47	BZ-152	0.60	1.20	43.50	1.76		43.50			
P-146	BZ-49	BZ-46	0.80	1.40	21.60	2.29				21.60	
P-168	BZ-52	BZ-14	0.60	1.20	36.50	2.55			36.50		
P-133	BZ-53	BZ-208	0.60	1.20	50.50	1.77		50.50			
P-178	BZ-54	BZ-23	0.60	1.20	64.50	2.16			64.50		
P-180	BZ-55	BZ-22	0.80	1.40	41.50	2.20				41.50	
P-76	BZ-62	BZ-94	0.60	1.20	22.60	1.79		22.60			
P-136	BZ-63	BZ-41	0.60	1.20	47.50	2.08			47.50		
P-139	BZ-65	BZ-123	0.60	1.20	50.50	1.75		50.50			
P-215	BZ-66	BZ-144	0.60	1.20	28.50	1.55		28.50			
P-143	BZ-68	BZ-81	0.60	1.20	38.50	1.92		38.50			
P-222	BZ-70	BZ-166	0.60	1.20	28.50	2.03			28.50		
P-138	BZ-72	BZ-65	0.60	1.20	36.50	1.73		36.50			
P-221	BZ-73	BZ-70	0.60	1.20	32.10	2.09			32.10		
P-225	BZ-74	BZ-203	0.60	1.20	43.50	1.86		43.50			
P-207	BZ-76	BZ-77	0.60	1.20	33.10	2.08			33.10		
P-208	BZ-77	BZ-203	0.60	1.20	38.50	2.09			38.50		
P-12	BZ-78	BZ-149	0.60	1.20	45.60	1.56		45.60			
P-17	BZ-80	BZ-133	0.60	1.20	40.50	1.85		40.50			
P-144	BZ-81	BZ-202	0.60	1.20	43.50	2.03			43.50		
P-220	BZ-82	BZ-203	0.60	1.20	48.50	1.67		48.50			
P-15	BZ-83	BZ-135	0.60	1.20	39.50	1.76		39.50			
P-195	BZ-84	BZ-85	0.60	1.20	33.50	2.06			33.50		
P-196	BZ-85	BZ-204	0.60	1.20	33.50	2.06			33.50		
P-58	BZ-90	BZ-200	0.60	1.20	21.50	1.99		21.50			
P-41	BZ-91	BZ-152	0.60	1.20	29.50	2.06			29.50		
P-223	BZ-92	BZ-166	0.60	1.20	51.00	1.61		51.00			
P-77	BZ-94	BZ-125	0.60	1.20	35.10	2.18			35.10		
P-152	BZ-95	BZ-112	0.60	1.20	51.50	1.77		51.50			
P-154	BZ-97	BZ-111	0.60	1.20	50.50	1.65		50.50			
P-161	BZ-98	BZ-199	0.60	1.20	55.60	2.20			55.60		

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS											
TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL				
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3,50
P-29	BZ-101	BZ-210	0.60	1.20	54.50	1.85		54.50			
P-186	BZ-104	BZ-193	0.60	1.20	38.50	2.07			38.50		
P-75	BZ-106	BZ-62	0.60	1.20	19.10	1.69		19.10			
P-155	BZ-111	BZ-131	0.60	1.20	35.50	1.74		35.50			
P-153	BZ-112	BZ-97	0.60	1.20	50.50	1.74		50.50			
P-134	BZ-116	BZ-208	0.60	1.20	56.50	1.72		56.50			
P-202	BZ-119	BZ-126	0.60	1.20	36.50	1.85		36.50			
P-54	BZ-121	BZ-32	0.60	1.20	43.50	1.79		43.50			
P-27	BZ-122	BZ-159	0.60	1.20	63.50	1.82		63.50			
P-140	BZ-123	BZ-164	0.60	1.20	18.50	1.78		18.50			
P-78	BZ-125	BZ-129	0.60	1.20	39.50	2.27			39.50		
P-203	BZ-126	BZ-204	0.60	1.20	43.50	1.96		43.50			
P-194	BZ-128	BZ-84	0.60	1.20	30.50	2.02			30.50		
P-93	BZ-129	BZ-220	0.80	1.40	39.50	2.64				39.50	
P-214	BZ-130	BZ-66	0.60	1.20	32.70	1.49	32.7				
P-159	BZ-131	BZ-45	0.60	1.20	60.50	2.11			60.50		
P-18	BZ-133	BZ-210	0.60	1.20	40.50	1.87		40.50			
P-16	BZ-135	BZ-80	0.60	1.20	39.50	1.80		39.50			
P-90	BZ-137	BZ-34	0.60	1.20	42.50	1.57		42.50			
P-31	BZ-139	BZ-151	0.60	1.20	28.10	1.92		28.10			
P-229	BZ-140	BZ-212	0.60	1.20	58.50	1.89		58.50			
P-193	BZ-142	BZ-128	0.60	1.20	42.40	1.74		42.40			
P-217	BZ-144	BZ-155	0.60	1.20	42.40	1.69		42.40			
P-183	BZ-147	BZ-187	0.60	1.20	56.50	1.75		56.50			
P-72	BZ-148	BZ-15	0.80	1.40	49.20	2.95				49.20	
P-14	BZ-149	BZ-83	0.60	1.20	39.50	1.74		39.50			
P-40	BZ-151	BZ-91	0.60	1.20	28.50	1.97		28.50			
P-45	BZ-152	BZ-162	0.80	1.40	60.50	2.26				60.50	
P-111	BZ-154	BZ-3	0.60	1.20	51.00	1.69		51.00			
P-219	BZ-155	BZ-82	0.60	1.20	46.30	1.67		46.30			
P-177	BZ-157	BZ-54	0.60	1.20	65.50	2.44			65.50		
P-28	BZ-159	BZ-101	0.60	1.20	54.50	1.81		54.50			
P-213	BZ-160	BZ-130	0.60	1.20	18.50	1.56		18.50			
P-49	BZ-162	BZ-197	0.80	1.40	23.50	2.35				23.50	
P-116	BZ-163	BZ-6	0.60	1.20	58.50	1.73		58.50			
P-141	BZ-164	BZ-37	0.60	1.20	56.50	2.38			56.50		
P-57	BZ-165	BZ-90	0.60	1.20	40.50	1.84		40.50			
P-224	BZ-166	BZ-74	0.60	1.20	52.20	1.92		52.20			
P-106	BZ-167	BZ-4	0.60	1.20	36.00	1.57		36.00			
P-83	BZ-168	BZ-174	0.60	1.20	31.50	1.37	31.5				
P-56	BZ-169	BZ-165	0.60	1.20	58.50	1.59		58.50			
P-43	BZ-172	BZ-47	0.60	1.20	43.50	1.71		43.50			
P-84	BZ-174	BZ-17	0.60	1.20	43.50	1.49	43.5				
P-92	BZ-176	BZ-129	0.60	1.20	23.50	2.21			23.50		
P-132	BZ-179	BZ-53	0.60	1.20	48.50	1.69		48.50			
P-174	BZ-181	BZ-20	0.60	1.20	34.60	1.73		34.60			
P-209	BZ-182	BZ-24	0.60	1.20	45.90	1.58		45.90			
P-71	BZ-183	BZ-148	0.80	1.40	41.00	3.21				41.00	
P-170	BZ-185	BZ-189	0.60	1.20	49.50	2.59			49.50		
P-184	BZ-187	BZ-206	0.60	1.20	32.00	2.13			32.00		
P-171	BZ-189	BZ-157	0.60	1.20	49.50	2.64			49.50		
P-151	BZ-190	BZ-95	0.60	1.20	51.50	1.76		51.50			
P-51	BZ-191	BZ-198	0.80	1.40	39.00	2.84				39.00	
P-187	BZ-193	BZ-142	0.60	1.20	37.50	1.80		37.50			
P-50	BZ-197	BZ-191	0.80	1.40	31.00	2.50				31.00	
P-52	BZ-198	BZ-42	0.80	1.40	43.00	3.19				43.00	
P-167	BZ-199	BZ-52	0.60	1.20	36.50	2.42			36.50		
P-62	BZ-200	BZ-16	0.60	1.20	51.30	2.08			51.30		
P-145	BZ-202	BZ-49	0.80	1.40	47.90	2.49				47.90	
P-226	BZ-203	BZ-18	0.60	1.20	39.30	2.10			39.30		
P-206	BZ-204	BZ-76	0.60	1.20	38.50	2.07			38.50		
P-185	BZ-206	BZ-104	0.60	1.20	38.50	2.22			38.50		
P-100	BZ-207	BZ-12	0.60	1.20	39.60	1.79		39.60			

METRADO DE EXCAVACION DE ZANJAS Y LONGITUD DE TUBERIAS												
TUBERIA	ENTRADA	SALIDA	DIAM. (m)	ANCHO DE EXCAV. (m)	LONG. DE ZANJA (m)	ALTURA PROM. DE EXCAV. (m)	EXCAVACION DE ZANJAS CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL					
							D=0.60 M. H=1.00 A 1.50	D=0.60 M. H=1.51 A 2.00	D=0.60 M. H=2.01 A 3.50	D=0.80 M. H=1.51 A 2.00	D=0.80 M. H=2.01 A 3.50	
P-135	BZ-208	BZ-63	0.60	1.20	42.50	2.01			42.50			
P-182	BZ-209	BZ-147	0.60	1.20	30.00	1.45	30					
P-30	BZ-210	BZ-139	0.60	1.20	27.90	1.89		27.90				
P-26	BZ-211	BZ-122	0.60	1.20	26.50	1.89		26.50				
P-230	BZ-212	BZ-213	0.80	1.40	16.45	1.92			16.45			
P-231	BZ-213	BZ-225	0.80	1.40	58.25	2.11					58.25	
P-234	BZ-214	BZ-215	0.80	1.40	20.55	2.24					20.55	
P-235	BZ-215	BZ-216	0.80	1.40	28.75	2.35					28.75	
P-236	BZ-216	BZ-224	0.80	1.40	58.15	2.02					58.15	
P-228	BZ-217	BZ-140	0.60	1.20	33.50	2.09		33.50				
P-233	BZ-218	BZ-214	0.80	1.40	29.45	1.96			29.45			
P-94	BZ-220	BZ-221	0.80	1.40	34.95	2.65					34.95	
P-95	BZ-221	OF-5	0.80	1.40	74.95	2.48					74.95	
P-238	BZ-222	OF-6	0.80	1.40	42.75	1.71			42.75			
P-237	BZ-224	BZ-222	0.80	1.40	59.05	1.86			59.05			
P-232	BZ-225	BZ-218	0.80	1.40	58.95	2.07					58.95	
P-125	SU-525	BZ-179	0.60	1.20	30.55	1.68		30.55				
P-131	SU-532	BZ-179	0.60	1.20	27.75	1.64		27.75				
P-25	BZ-158	BZ-211	0.60	1.20	59.15	2.02			59.15			
P-24	BZ-219	BZ-158	0.60	1.20	58.85	1.99		58.85				
LONG. TOTAL					5976.10			292.30	2989.55	1560.45	147.70	986.10
TOTAL X DIAM.									4842.30			1133.80
TOTAL											5976.10	

PRESUPUESTO GENERAL
DRENAJE PLUVIAL - DISEÑO SISTEMA MIXTO - BARRIO DE SUMBE

Presupuesto DRENAJE PLUVIAL - BARRIO DE SUMBE
Subpresup. BARRIO DE SUMBE - SISTEMA MIXTO - COSTOS EN SOLES BASADO EN PRECIOS DE LIMA A DICIEMBRE DEL 2013

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL	PU	PARCIAL
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.00	Trazo y replanteo inicial de obra	M.	17,036.04	1.14	19,421.09
01.02.00	Trazo y replanteo final de obra	M.	17,036.04	1.14	19,421.09
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.00	Excav. C/Maquinaria para P/Buzones				
02.01.01	Excav. C/Maquinaria en tnormal p/buzones de diametro Interno = 1.20 H = 1.00m-1.50m	M3	22.66	12.93	292.94
02.01.02	Excav. C/Maquinaria en tnormal p/buzones de diametro interno = 1.20 H = 1.51 m-2.00 m	M3	235.76	14.61	3,444.51
02.01.03	Excav. C/Maquinaria en tnormal p/buzones de diametro interno = 1.20 H = 2.01 m-3.50 m	M3	224.97	15.13	3,403.75
02.01.04	Excav. C/Maquinaria en tnormal p/buzones de diametro interno = 1.50 H = 1.51 m-2.00 m	M3	19.81	16.17	320.36
02.01.05	Excav. C/Maquinaria en tnormal p/buzones de diametro interno = 1.50 H = 2.01 m-3.50 m	M3	23.11	17.33	400.57
02.02.00	Excav. Manual P/Sumideros				
02.02.01	Excav. c/Maquinaria en tnormal p/sumideros tipo I H = 1.50m	M3	636.93	13.97	6,697.91
02.03.00	Excav. C/Maquinaria para Zanja				
02.03.01	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.00 a 1.50m T/Normal	M.	292.30	11.48	3,355.60
02.03.02	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	M.	2,969.55	13.39	40,030.07
02.03.03	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=600 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	M.	1,560.45	18.88	29,461.30
02.03.04	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=1.51 a 2.00 m T/Normal	M.	147.70	16.96	2,504.99
02.03.05	Excav. C/Maquinaria de zanja para Tub. DN=800 mm H=2.01 a 3.50 m T/Normal	M.	986.10	20.79	20,501.02
02.03.08	Excav. C/Maquinaria de zanja para trincheras de infiltracion A=0.85 m. H=1.50m T/Normal	M.	5,435.96	11.10	60,339.16
02.04.00	refine y nivelacion de zanja				
02.04.01	refine y nivelacion tub. PVC DN=600 MM.	M.	4,842.30	6.24	30,215.95
02.04.02	refine y nivelacion tub PVC DN=800 MM.	M.	777.90	7.37	5,733.12
02.04.03	refine y nivelacion tub PVC DN=1000 MM.	M.	355.90	8.45	3,007.36
02.05.00	Prep. Cama De Apoyo P/Fondos Tub.Pvc H=0.10 m.				
02.05.01	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 600 MM. (A=1.20 m., H=0.10m.)	M.	4,842.30	9.55	46,243.97
02.05.02	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 800 MM. (A=1.40 m., H=0.10m.)	M.	1,133.80	10.27	11,644.13
02.06.00	relleno compactado en terreno normal para zanja				
02.06.01	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=0.100 - 1.50m	M.	292.30	56.95	16,646.49
02.06.02	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	M.	2,989.55	79.15	236,622.88
02.06.03	Relleno Material de propio para tubo DN=600 MM. A=1.2M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	M.	1,560.45	109.12	170,276.30
02.06.04	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=1.51 - 2.00m	M.	147.70	89.14	13,165.98
02.06.05	Relleno Material de propio para tubo DN=800 MM. A=1.4M @ 0.30 M. H=2.01 - 3.50m	M.	986.10	119.11	117,454.37
03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				
03.01.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=600 MM.	M.	4,842.30	150.23	727,458.73
03.02.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=800 MM.	M.	1,133.80	175.25	198,698.45
04.00.00	PRUEBA HIDRÁULICA				
04.01.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=600 MM.	M.	4,842.30	2.84	13,752.13
04.02.00	Prueba Hidráulica De Tubería PVC PERFILADA RIB LOC DN=800 MM	M.	1,133.80	3.19	3,616.82
05.00.00	CONSTRUCCIÓN DE BUZONES				
05.01.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, Di = 1.20 m. H=0.80M - 1.50M	UND	9.00	1,825.29	16,427.61
05.02.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, DI = 1.20 m.H=1.51M - 2.00M	UND	74.00	2,245.44	166,162.58
05.03.00	Const. De Buzón Estándar Tipo I Fc=18 mpa, DI = 1.20 m.H=2.01M - 3.50M	UND	53.00	2,914.88	154,488.64
05.04.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa DI = 1.50 m.H=1.51M - 2.00M	UND	4.00	2,514.24	10,056.96
05.05.00	Const. De Buzón Estándar Tipo II Fc=18 mpa, DI = 1.50 m.H=2.01M - 3.50M	UND	4.00	3,428.74	13,714.96
06.00.00	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS				
06.01.00	Const. De Sumidero Estándar Tipo I Fc=25 mpa, A=0.90 m. L= 1.40 H=1.50M	UND	337.00	3,146.60	1,080,404.20
07.00.00	CONEXIONES DE SUMIDEROS A RED COLECTORA				
07.01.00	Excav. C/maqu. de sumidero a red colector en Terreno Normal A=0.85 m. H=1.00 a 1.50 m.	M.	3,246.05	11.10	36,031.16
07.02.00	Prep. Cama Apoyo P/Fondos Tub.Pvc. DN= 250 MM. (A=1.00 m., H=0.10m.)	M.	3,246.05	6.76	21,943.30
07.03.00	Sumin.E Inst. De Tubería PVC DN=250 MM.	M.	3,246.05	47.93	155,583.18
07.04.00	Relleno y Comp. Mat. Propio en Zanjas A=0.85 H=1.00 a 1.50m	M.	3,246.05	47.34	0.85
08.00.00	TRANSPORTE				
08.01.00	Eliminación De Material Excedente, Dist. Prom. 5 Km, Carguio C/Maq	M3	111,577.05	22.50	2,510,483.55
08.02.00	Transporte de material granular Distancia prom. de 5 km	M3	14,495.88	21.20	307,312.66
09.00.00	TRINCHERAS DE INFILTRACION				
09.01.00	Sumin. E inst. de filtro geotextil 200 gr/cm2 (A=3.85 m.)	M.	5,435.96	20.42	111,002.30
09.02.00	relleno con grava de granulometria uniforme D= 1.5 cm. (A=0.85 m. H=1.50 m.)	M.	5,435.96	67.36	366,166.27

COSTO DIRECTO

SI. 6,736,109.22

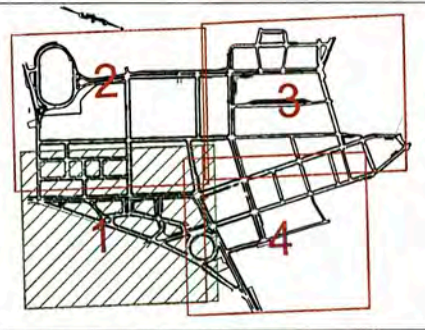
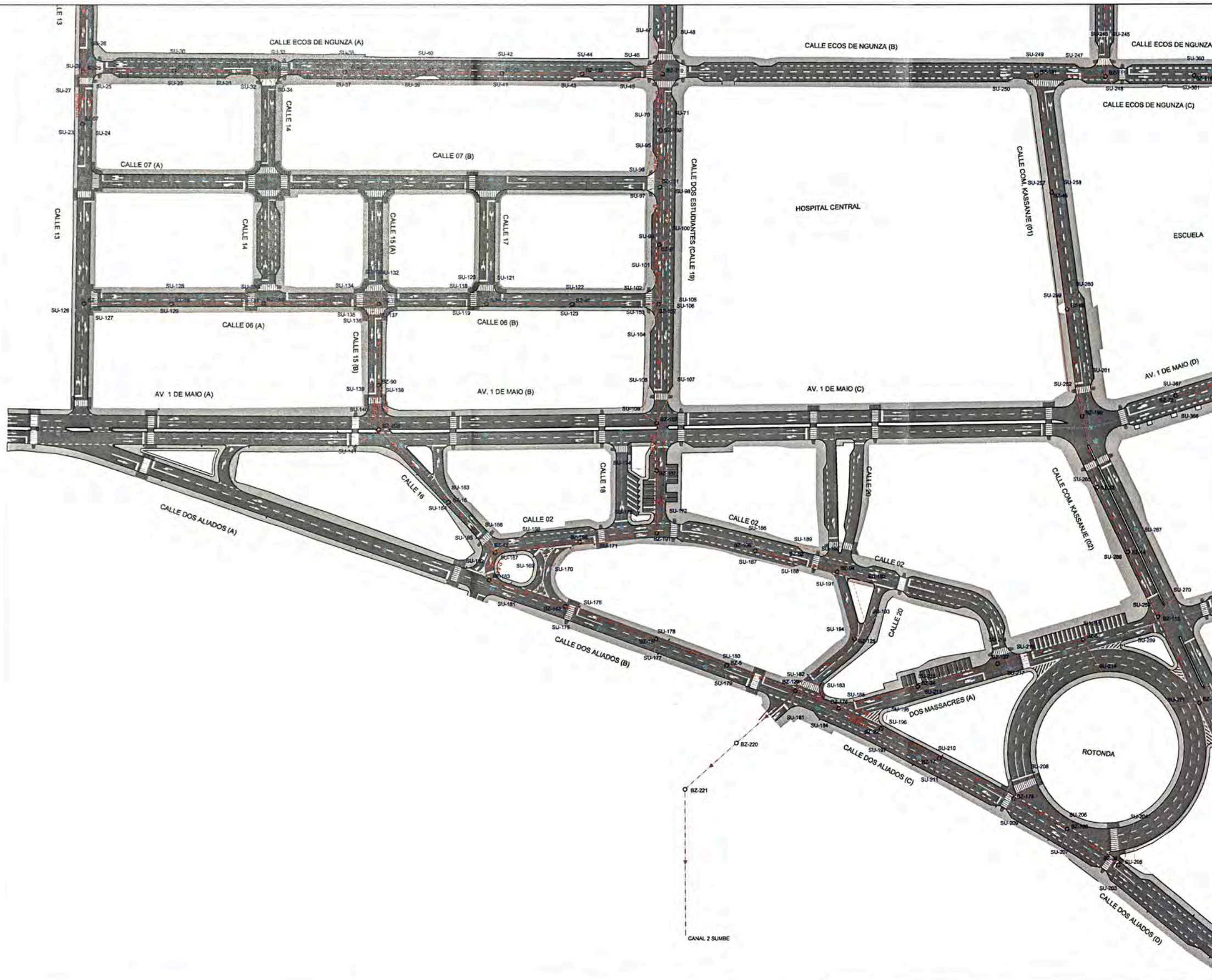
ANEXO 3.4
PLANOS DE DISEÑO



LEYENDA

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	COLOR
0.1	Verde
0.35	Azul
0.4	Amarillo
0.5	Púrpura
0.6	Naranja
0.7	Negro
0.85	Rojo

NOTA:
LAS TRINCHERAS DE INFILTRACION TENDRAN UN C = 0.85, CONSIDERANDO ÚNICAMENTE COMO AREA APORTANTE LAS AREAS IMPERMEABLES

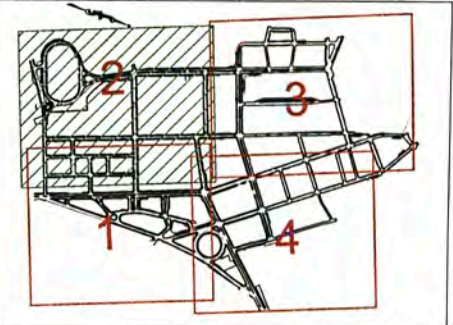
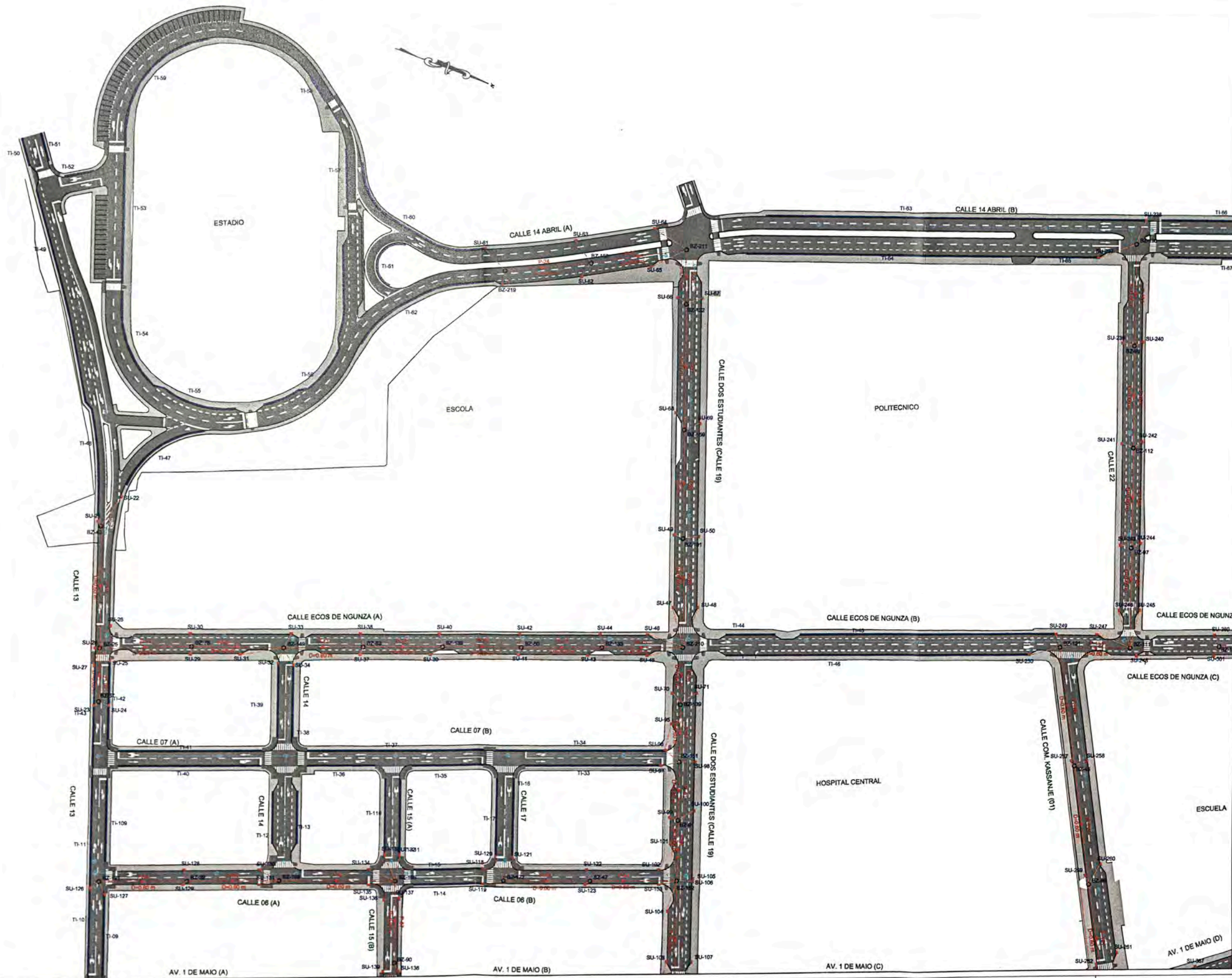


PLANO DE UBICACION S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	TRINCHERAS DE INFILTRACION
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
 DRE-SUMBE-BR-06 SUMIDERO TIPO I
 DRE-SUMBE-BR-07 DETALLE DE TRINCHERA DE INFILTRACION

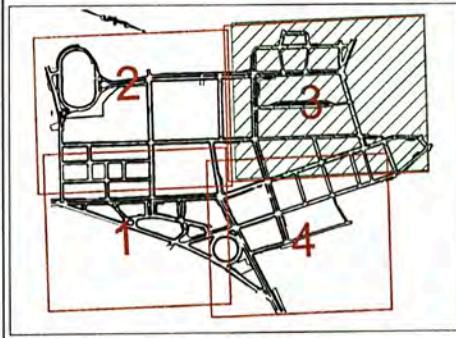
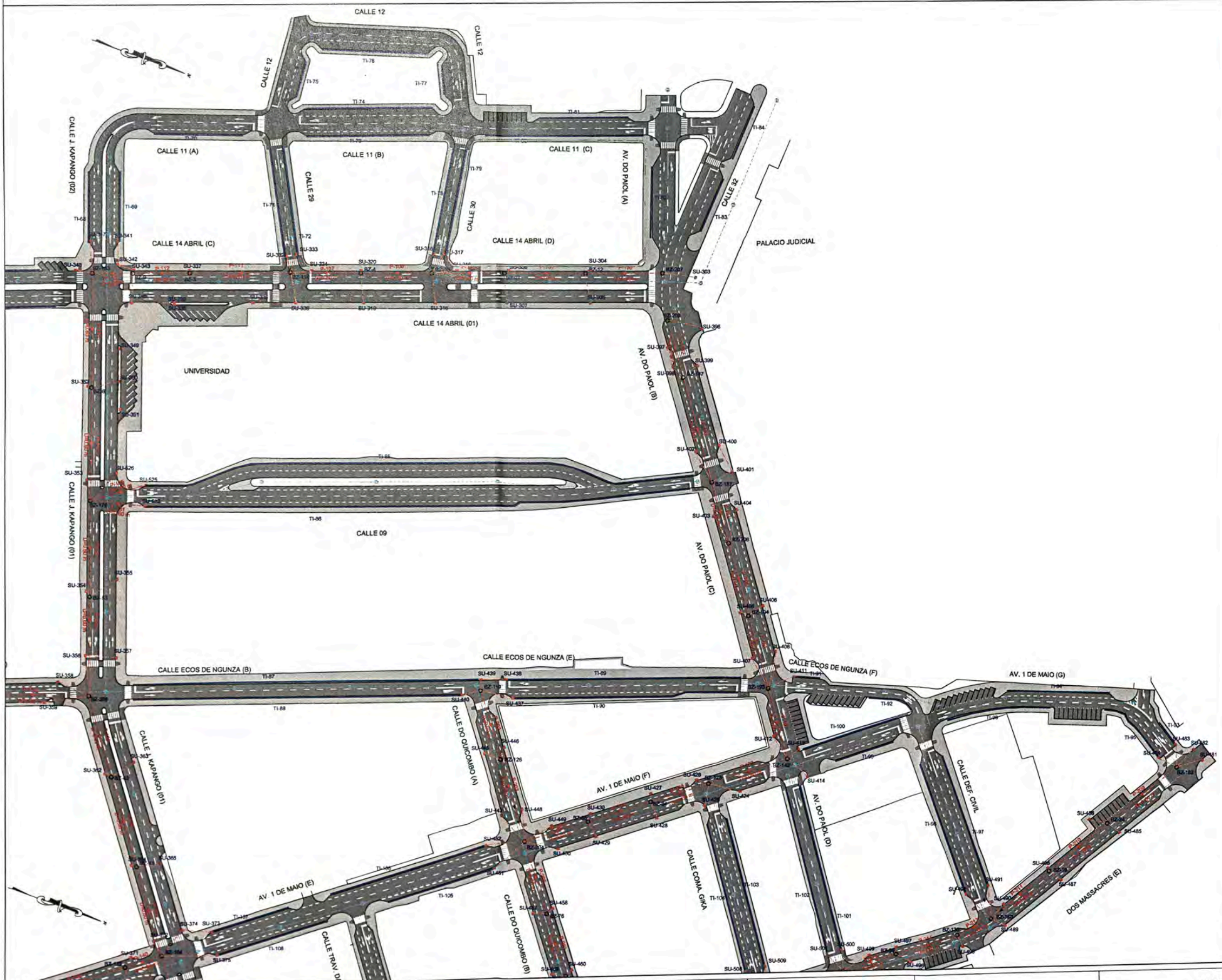


PLANO DE UBICACION
S/E

LEYENDA:

- PAVIMENTO
- VEREDA
- RED COLECTORA
- TUBERIA D=0.25 M.
- SUMIDERO
- BUZON DE REGISTRO
- TRINCHERAS DE INFILTRACION
- ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
 DRE-SUMBE-BR-06 SUMIDERO TIPO I
 DRE-SUMBE-BR-07 DETALLE DE TRINCHERA DE INFILTRACION

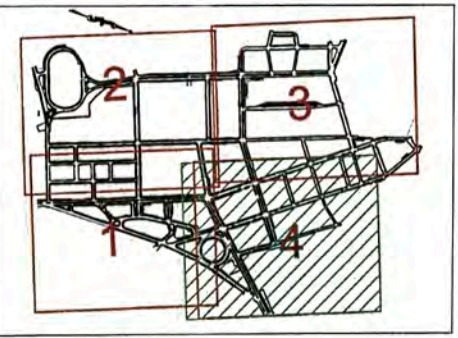
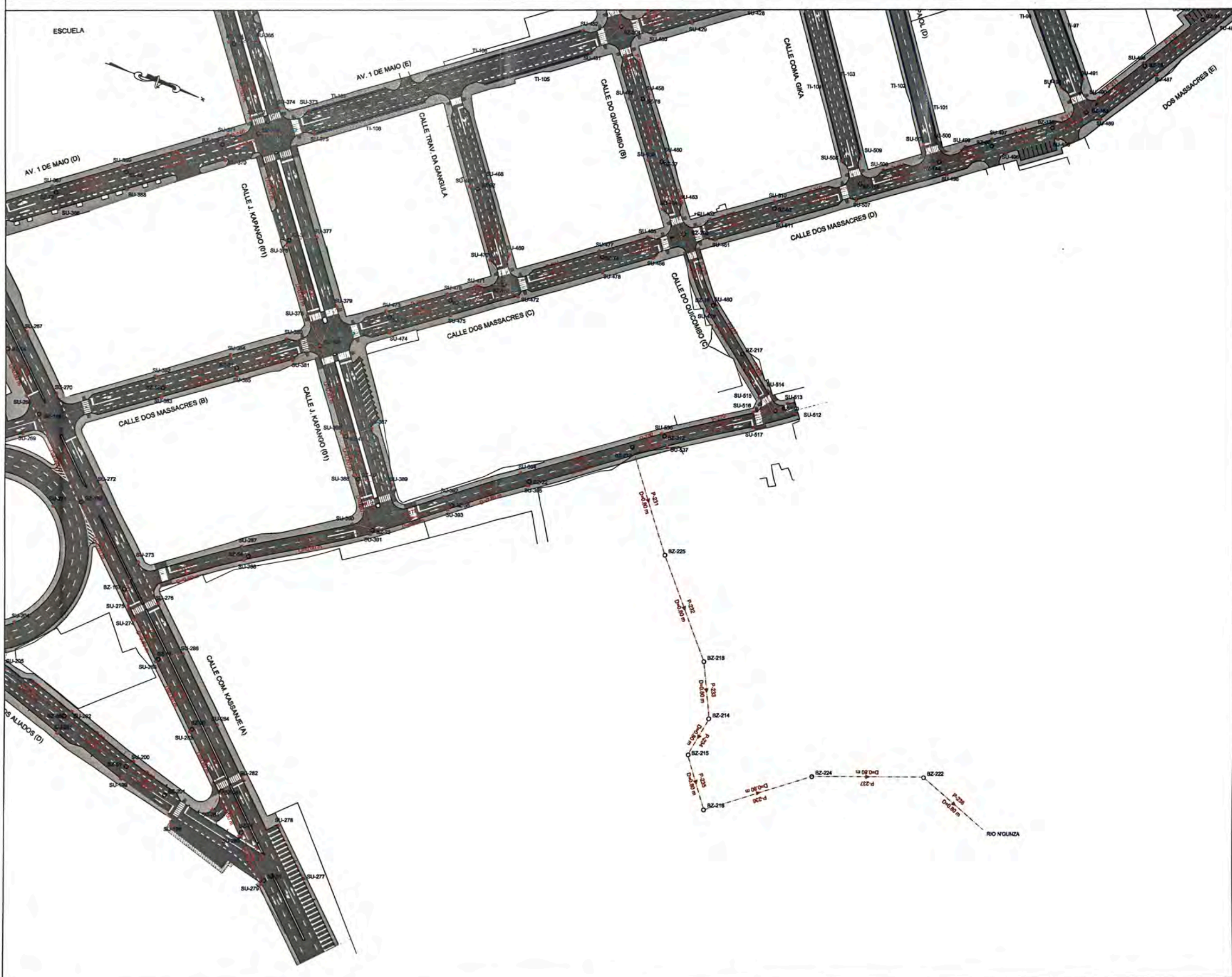


PLANO DE UBICACION
S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	TRINCHERAS DE INFILTRACION
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
 DRE-SUMBE-BR-06 SUMIDERO TIPO 1
 DRE-SUMBE-BR-07 DETALLE DE TRINCHERA DE INFILTRACION

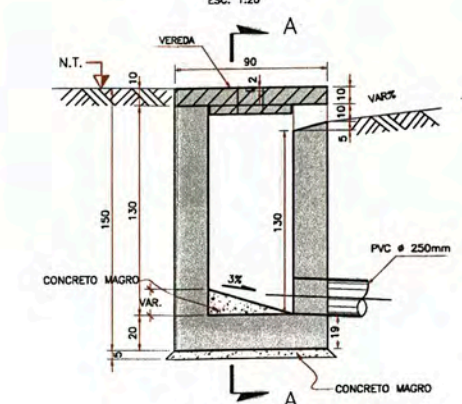
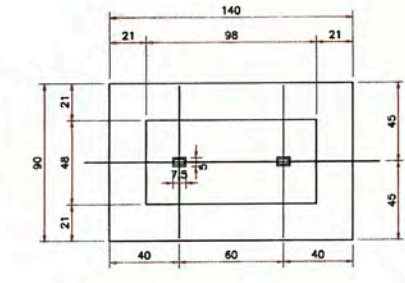
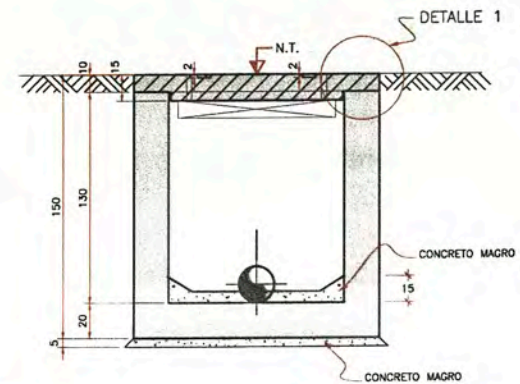
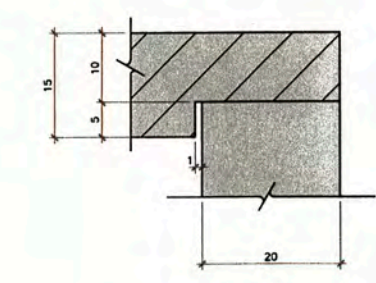
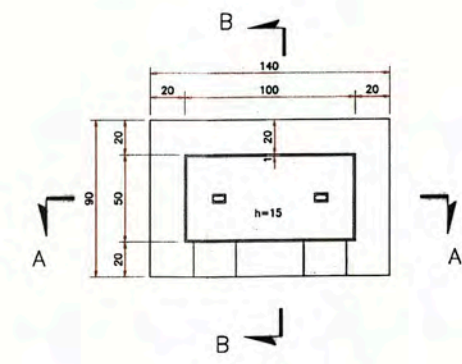
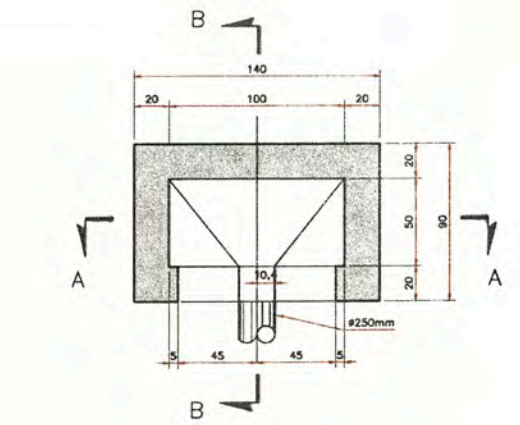


PLANO DE UBICACION
S/E

LEYENDA:

	PAVIMENTO
	VEREDA
	RED COLECTORA
	TUBERIA D=0.25 M.
	SUMIDERO
	BUZON DE REGISTRO
	TRINCHERAS DE INFILTRACION
	ALCANTARILLADO SANITARIO

DISEÑOS DE REFERENCIA:
 DRE-SUMBE-BR-06 SUMIDERO TIPO 1
 DRE-SUMBE-BR-07 DETALLE DE TRINCHERA DE INFILTRACION

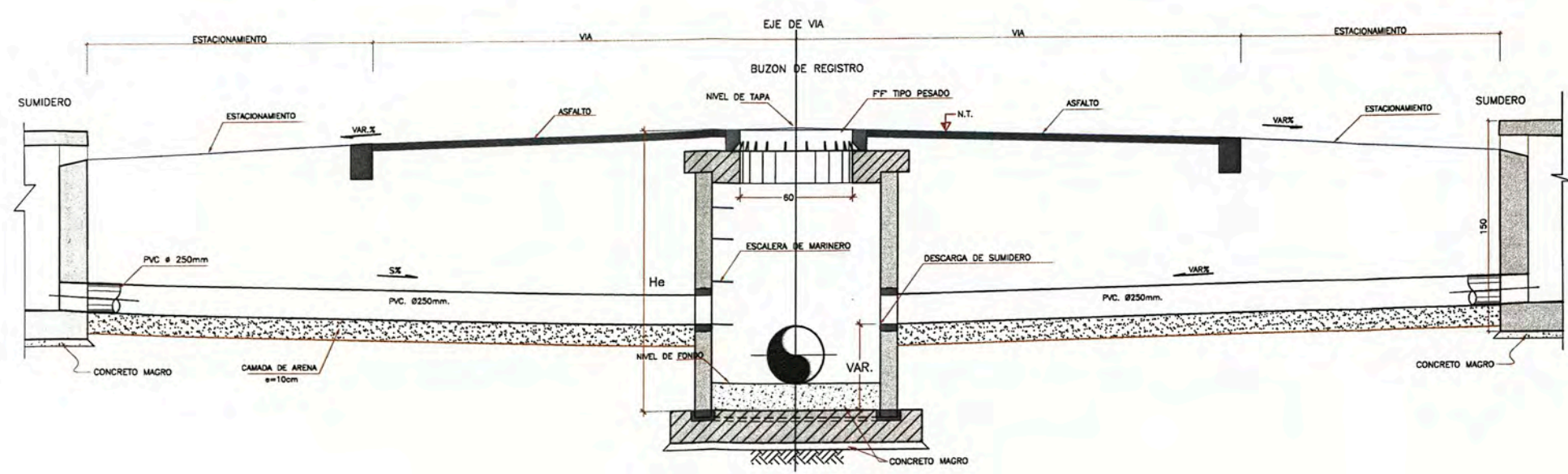


CORTE A-A
ESC. 1:20

TAPA PRE-MOLDEADA
ESC. 1:20

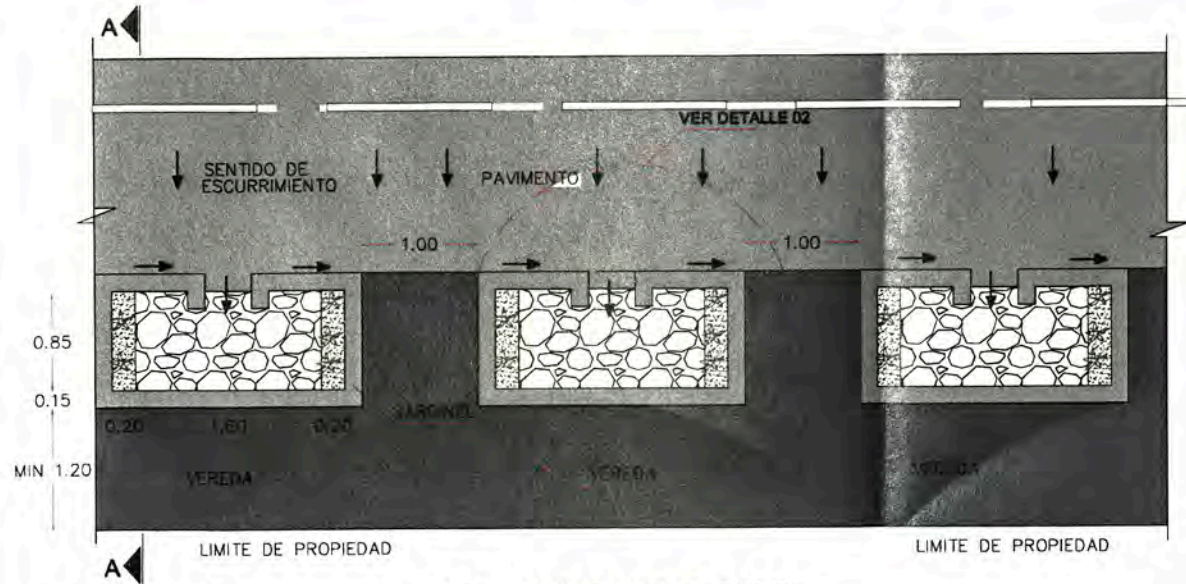
CORTE B-B
ESC. 1:20

- LEYENDA:
- CONCRETO ESTRUCTURAL
 - CONCRETO ESTRUCTURAL PREMOLDEADO
 - CONCRETO MAGRO

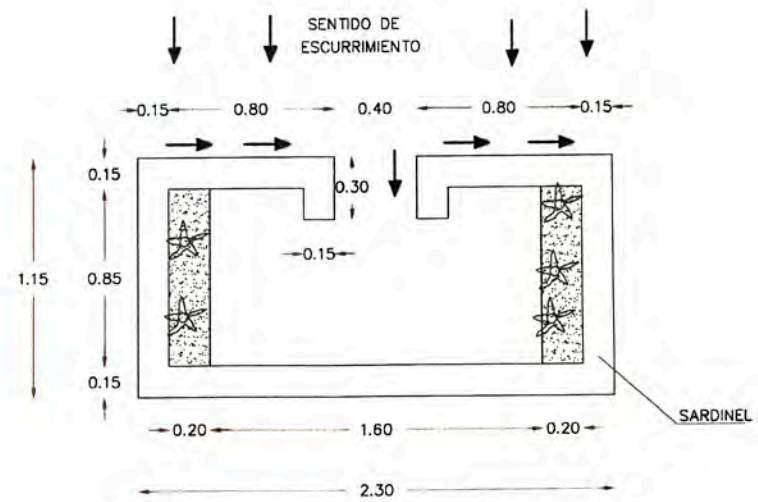


SECCION DE CALLE
ESC. 1:20

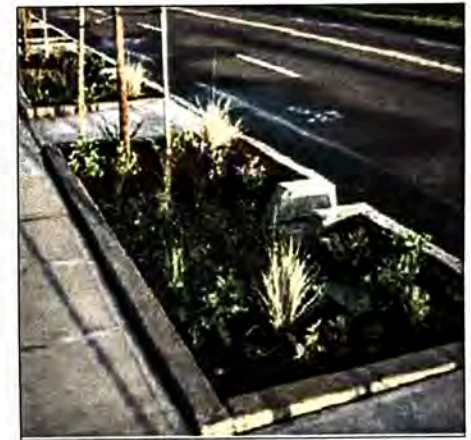
- NOTAS:
- 1 - DIMENSIONES EN CENTIMETROS, EXCEPTO DONDE INDICA.
 - 2 - CONCRETO: $f_{ck} = 25MPa$ (CONCRETO ESTRUCTURAL)
 $f_{ck} = 18MPa$ (CONCRETO SIMPLES)
 $f_{ck} = 10MPa$ (CONCRETO MAGRO)
 - 3 - ACERO CA-50
 - 4 - RAMAL DE SUMIDERO SERÁ DE TUBO PVC Ø 250mm



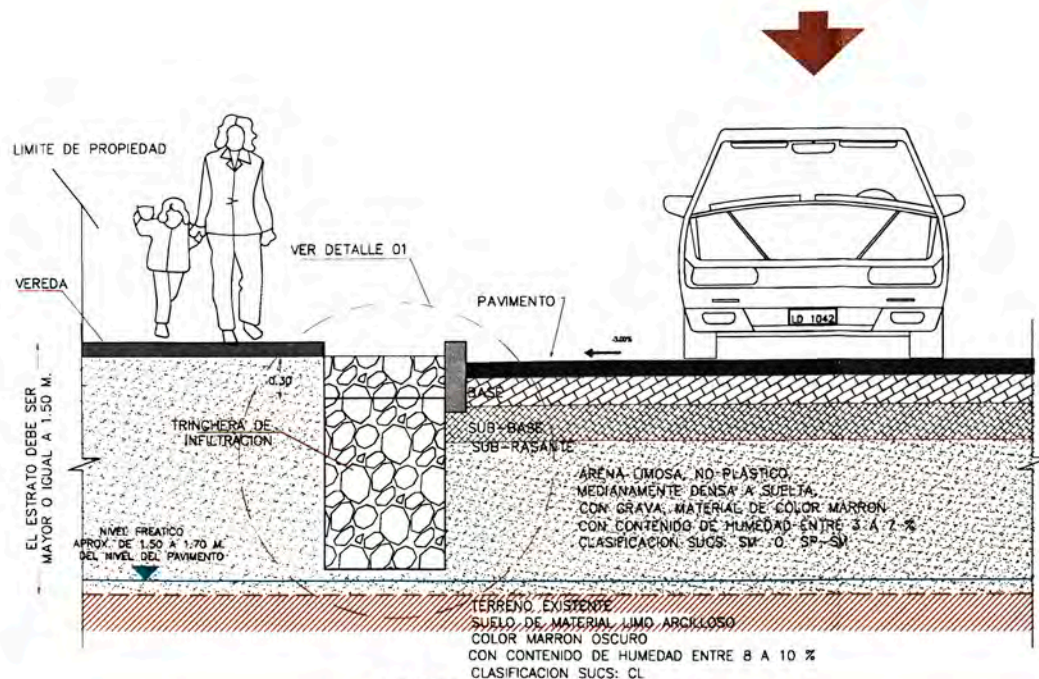
PLANTA - TRINCHERA DE INFILTRACION
ESCALA 1:25



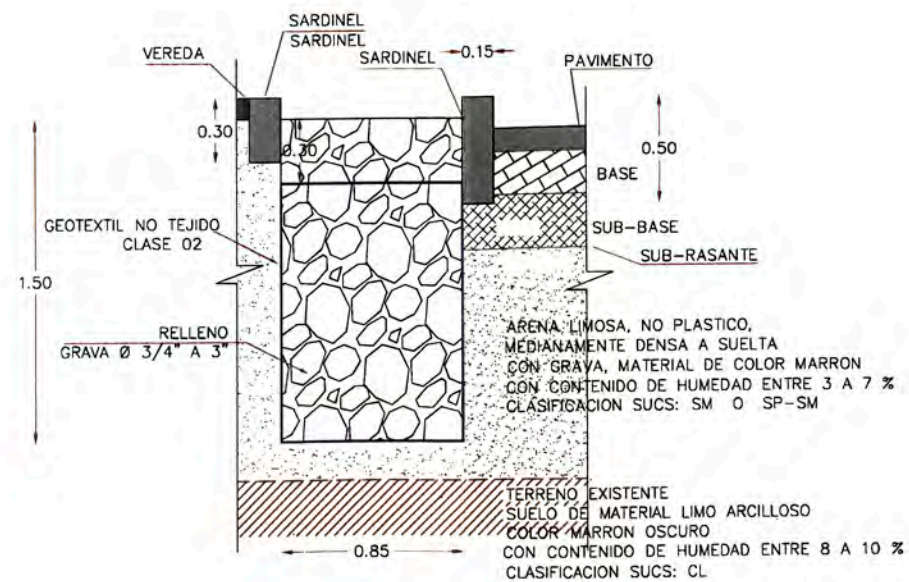
DETALLE 02
ESCALA: 1:10



TRINCHERA DE INFILTRACION



SECCION A - A
ESCALA: 1:15



DETALLE 01
ESCALA: 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- MATERIAL DE RELLENO
ESTARA CONSTITUIDO POR
GRAVA LIMPIA, COMPENDIDO
ENTRE LAS MALLAS: 3/4" a 3"
- 2.- GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 02:
PROPIEDADES MECANICAS
- RESISTENCIA A TRACCION: 711N
- RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO: 400 N.
- RESISTENCIA A LA ROTURA TRAPEZOIDAL: 289 N.
PROPIEDADES HIDRAULICAS
- TAMAÑO DE ABERTURA APARENTE DEL
GEOTEXTIL 0.36 MM. < TAA < 83.22 MM.
- PERMEABILIDAD: >= 1*10⁻⁴ M/S
- PERMITIVIDAD: > 0.5*SEC⁻¹

LEYENDA:

- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- GRAVA D= 3/4" a 3"
- GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2
- TERRENO EXISTENTE
ARENA LIMOSA, NO PLASTICO
CON GRAVA, DE COLOR MARRON
CON CONTENIDO DE HUMEDAD ENTRE 3 A 7 %
CLASIFICACION SUCS: SM O SP-SM
- TERRENO EXISTENTE
SUELO DE MATERIAL LIMO ARCILLOSO
COLOR MARRON OSCURO
CON CONTENIDO DE HUMEDAD ENTRE 8 A 10 %
CLASIFICACION SUCS: CL

NOTAS:

- 1 - DIMENSIONES EN METROS, ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE INDICADA DE OTRA FORMA.