

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA UN SECTOR UBICADO ENTRE LAS COOPERATIVAS SAN FRANCISCO I, SAN FRANCISCO II Y SOL NACIENTE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por

Marco Antonio Amores Aguilar



**BIBLIOTECA
FICT**

GUAYAQUIL - ECUADOR

2014

AGRADECIMIENTO

A MI FAMILIA,
Y A TODAS LAS PERSONAS QUE PERMITIERON
CULMINAR ESTE TRABAJO,
GRACIAS.

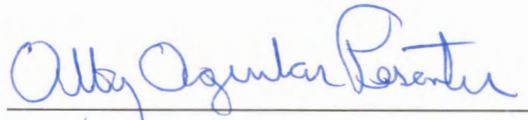
DEDICATORIA

A MI MADRE,
A MIS HERMANOS.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Heinz Terán M.
DECANO FICT



M.Sc. Alby Aguilar P.
DIRECTORA DE TESIS

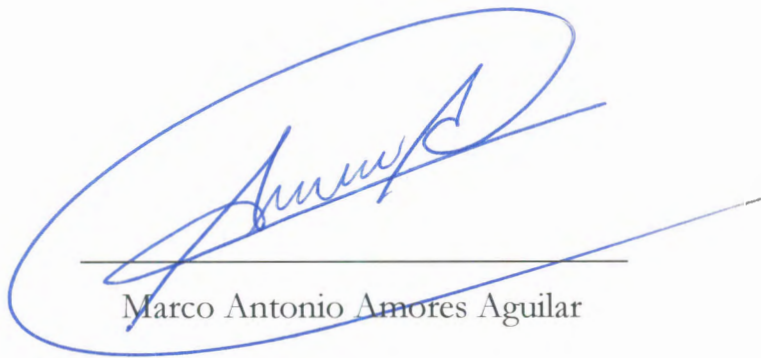


VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Marco Antonio Amores Aguilar

RESUMEN

Entre los servicios básicos que debe poseer un asentamiento humano con una densidad poblacional media o alta que generalmente se halla dentro de una ciudad o en su área de influencia, deben estar incluidos: la energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario. En los asentamientos humanos con baja densidad poblacional el alcantarillado sanitario se debe proporcionar con un enfoque y sistemas diferentes al planteado en este estudio, ya que debido a su alta dispersión no resulta viable económicamente debido al alto costo por cada conexión, debiéndose buscar alternativas acorde al sitio.

Después del agua potable, para minimizar las peligrosas y en ocasiones fatales consecuencias de la ingesta o contacto directo o indirecto con aguas residuales, las cuales son generadas inherentemente por actividades antropogénicas que contengan contaminación química o biológica, es vital disponer de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario que permita la evacuación de éstas aguas residuales.

La mejor opción para realizar la evacuación de aguas residuales es un sistema de alcantarillado sanitario que garantice su correcto funcionamiento durante el periodo de servicio proyectado, controlando las infiltraciones y las posibles fugas del sistema, y el o los puntos de descarga adecuados.

Para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario se deben tener en cuenta, las siguientes consideraciones: información topográfica, geotécnica, hidrográfica y uso del suelo del área que ocupa la población a la cual se va a proveer del servicio de alcantarillado sanitario;

datos socio-económicos y dotación de agua potable, a la cual se va suministrar el servicio de alcantarillado sanitario, entre otros.

Luego de tener todas las consideraciones controladas, se procederá a realizar el Diseño de un sistema de evacuación de aguas residuales domésticas para un sector ubicado entre las cooperativas San Francisco I, San Francisco II y Sol Naciente en la ciudad de Guayaquil.

Durante el diseño se evaluarán distintas alternativas, y se elegirá un sector que permita desarrollar los conceptos aprendidos durante la formación profesional estructurando un documento que muestre los cálculos y los diferentes parámetros que se deben considerar en un sistema de alcantarillado sanitario, interpretando los resultados obtenidos, plasmando los resultados en planos sanitarios resultado del diseño realizado en la presente tesis de grado.



**BIBLIOTECA
FICT**

ÍNDICE GENERAL

ABREVIATURAS.....	v
SIMBOLOGÍA.....	vi
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO 2.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Agua y sus características.....	4
2.2. Ciclo hidrológico.....	6
2.3. Usos del agua.....	8
2.4. Cuenca hidrográfica.....	8
2.5. Aguas Residuales.....	11
2.6. Características de las Aguas Residuales.....	13
2.7. Redes de alcantarillado sanitario.....	15
2.8. Tipos de redes de alcantarillado sanitario.....	16
2.9. Elementos que constituyen una red de alcantarillado sanitario.....	19
2.9.1. Tuberías.....	20

2.9.2. Descarga domiciliaria.....	24
2.9.3. CÁMARAS DE INSPECCIÓN.....	24
2.10. Parámetros de diseño de una red de alcantarillado sanitario.....	29
2.10.1. Velocidades Mínimas.....	29
2.10.2. Velocidades Máximas.....	29
2.10.3. Pendientes.....	29
2.10.4. Régimen de flujo.....	29
2.10.5. Profundidad mínima de instalación de tuberías.....	30
2.10.6. Profundidad de máxima de instalación de tuberías.....	30
2.10.7. Caudal Máximo de Tubería.....	30
2.10.8. Diámetro mínimo.....	30
2.10.9. Conexiones Domiciliarias.....	31
2.10.10. Caja Domiciliaria.....	31
2.10.11. Disposición general de los colectores.....	33
2.10.12. Ubicación de cámaras de inspección.....	34
2.10.13. Pérdidas de energía en estructuras de conexión y cámaras de inspección.....	34
2.11. Criterios de diseño de una red de alcantarillado sanitario.....	37
2.11.1. Periodo de diseño.....	38
2.11.2. Dotación.....	38
2.11.3. Caudales de diseño.....	40
2.11.4. Dimensionamiento Hidráulico.....	43
CAPÍTULO 3.....	46
3. METODOLOGÍA.....	46

3.1. Información básica del proyecto	46
3.1.1. Localización geográfica	46
3.1.2. Área del proyecto	48
3.1.3. Población e índices de crecimiento	49
3.1.4. Desarrollo urbano	51
3.2. Características físicas y geográficas del área del proyecto	51
3.2.1. Características del proyecto	52
3.2.2. Antecedentes geológicos de la zona: geología y geomorfología.....	53
3.3. Evaluación y descripción de los sistemas existentes	56
3.3.1. Acueducto	56
3.3.2. Alcantarillado	57
3.3.3. Energía eléctrica.....	58
3.3.4. Telefonía	58
3.3.5. Aseo	58
3.3.6. Gas	58
3.3.7. Establecimientos educativos	59
3.3.8. Hospitales y centros de salud	59
3.3.9. Comunicación y transporte	60
3.4. Alternativas de diseño.....	61
3.4.1. Espina de pescado.....	61
3.4.2. Sistema de ramales	62
3.4.3. Comparación de alternativas	63
3.4.4. Conclusiones	64

3.5. Diseño definitivo	64
3.6. Diseño de redes secundarias y terciarias	77
3.7. Diseño de puntos de descarga sobre el perímetro del diseño	79
CAPÍTULO 4.....	81
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	81
4.1. Colectores	83
4.2. Tirantes	84
4.3. Ramales domiciliarios	85
4.4. CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO IA	86
4.5. CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO IB	86
4.6. CAJAS DE HORMIGÓN SIMPLE TIPO A	86
4.7. CAJAS DE HORMIGÓN SIMPLE TIPO B	87
4.8. CAJAS DE PVC.....	87
CAPÍTULO 5.....	88
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1. CONCLUSIONES.....	88
5.2. RECOMENDACIONES	89
Bibliografía	91
ANEXOS	94

ABREVIATURAS

TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente

CEDEGE: Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Msnm: metros sobre el nivel del mar

SIMBOLOGÍA

mg: miligramo

l: litro

s: segundo

hab: habitante

Km: kilómetro

km²: kilómetro cuadrado

m: metro

°C: grado Celsius

lps: litros por segundo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 El ciclo hidrológico.....	7
Figura 2.2 Cuenca hidrográfica.....	10
Figura 2.3 Fuentes, vías y procesos principales de la regulación de la calidad del agua en condiciones naturales y las cuencas afectadas.....	12
Figura 2.4 Esquema de una red de alcantarillado convencional. (CEPIS, 2005)	17
Figura 2.5 Componentes del Pozo de visita.....	27
Figura 3.1 Vista satelital de la ciudad de Guayaquil y sus alrededores.	47
Figura 3.2 Vista satelital del Norte de la ciudad de Guayaquil.	47
Figura 3.3 Ubicación de la zona de estudio.....	48
Figura 3.4 Localización del proyecto.....	48
Figura 3.5 Plano Censal de Guayaquil-Lámina G1 sectorización censal.....	50
Figura 3.6 Drenaje de las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente.....	57
Figura 3.7 Vía principal de las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente	60
Figura 3.8 Esquema red de alcantarillado en espina de pescado.....	62
Figura 3.9 Esquema red de alcantarillado con ramales	63
Figura 3.10 Curvas de nivel del terreno de la zona de estudio.	65
Figura 3.11 Micro-cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio.....	66
Figura 3.12 Pendientes del terreno de la zona de estudio	66
Figura 3.13 Drenaje de la zona de estudio	67

Figura 3.14 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las Micro-cuencas hidrográficas y las curvas de nivel.....68

Figura 3.15 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las pendientes del terreno.68

Figura 3.16 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)69

Figura 3.17 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)69

Figura 3.18 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)70

Figura 3.21 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)71

Figura 3.22 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las pendientes del terreno.72

Figura 3.23 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestra el drenaje del terreno.73

Figura 3.24 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®74

Figura 3.25 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®75

Figura 3.26 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®76

Figura 3.27 Punto de descarga del proyecto ubicado en el plan maestro de Interagua 2011.79

Figura 3.28 Punto de descarga de la zona de estudio y pozo C75 del colector matriz
proyectado de Interagua.80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. Tomado de (Ministerio del Ambiente del Ecuador).....	14
Tabla II Información general de la tubería de acero	21
Tabla III Propiedades de la tubería de acero al carbono. (Comisión Nacional del Agua, 2009).....	21
Tabla IV Información general de la tubería de concreto simple (CS) y concreto reforzado (CR).	22
Tabla V Información general de la tubería de PRFV	22
Tabla VI Información general de la tubería de poli (cloruro de vinilo) (PVC)	23
Tabla VII Información general de la tubería de polietileno de alta densidad (PEAD).....	23
Tabla VIII Clasificación de las cámaras de inspección	25
Tabla IX Distancias máximas entre cámaras de inspección según diámetro de tubería.....	26
Tabla X Clasificación de cajas domiciliarias	32
Tabla XI Distancias máximas recomendadas de la tubería según el diámetro (fuente Interagua, 2008).....	34
Tabla XII Valores del coeficiente Kc (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000).....	35
Tabla XIII Coeficiente K (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000)	36
Tabla XIV Valores para el coeficiente de rugosidad según el tipo de material (fuente Interagua).....	44
Tabla XV Distribución de población por sexo. Fuente: Censo 2010, INEC.....	50
Tabla XVI Establecimientos educativos de la zona del proyecto.....	59
Tabla XVII Cuadros comparativos de los sistemas de alcantarillado secundario.....	63
Tabla XVIII Cantidades de Tubería	77
Tabla XIX Cantidades de Cajas Domiciliarias.....	78
Tabla XX Cantidades de Cámaras de Inspección.....	;Error! Marcador no definido.
Tabla XXI Diámetros internos (diseño) y nominales (comerciales) de las tuberías de PVC.	78
Tabla XXII Diámetro interno y nominal de tuberías de PVC.	82
Tabla XXIII Caudales totales que arroja el diseño	82
Tabla XXIV Resumen de colectores de 220 mm	83
Tabla XXV Resumen de colectores de 250 mm	83
Tabla XXVI Resumen de tirantes	84
Tabla XXVII Resumen de ramales domiciliarios.....	85

CAPÍTULO 1.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El norte de la ciudad de Guayaquil, específicamente los sectores que se ubican al occidente de la vía perimetral (a este sector se lo conoce también como el cinturón de pobreza), en general, se ha poblado a base de invasiones, al igual que el sector ubicado al oriente del Km. 16.5 de la vía a Daule (Avenida Dr. Camilo Ponce Enríquez). Estas poblaciones se han asentado de manera desordenada, sin ninguna planificación, por ende en un principio carecían de todos los servicios básicos en sus primeros años de existencia, y según información de dominio público estos asentamientos se originaron hace más de 30 años (PP El verdadero, 2014).

Con el pasar de los años éstas poblaciones se han ido consolidando y han tenido una explosión demográfica notable. Se las ha dotado en su mayoría de electricidad que en su principio fue ilegal, y el servicio de agua potable tiene una penetración considerablemente más baja que la electricidad. El alcantarillado sanitario es mucho más escaso que el agua potable en estos sectores.

Para la elección de la zona de estudio se realizó una investigación de los lugares que tenían agua potable o estaba en proyecto la dotación de este servicio. Se eligió el sector de acuerdo a la disponibilidad de información en distintas fuentes como Ingeniería e

Hidrosistemas De Consultoría del Ecuador S.A. Gruconsa, Interagua, Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, INEC, etc.

La zona de estudio elegida comprende las cooperativas San Francisco I, San Francisco II y Sol Naciente, las cuales están ubicadas en el norte de la ciudad de Guayaquil.

1.2. JUSTIFICACIÓN

En la vida del ser humano entre los servicios básicos con los que debe contar está el agua potable, la cual es utilizada para muchas actividades como la hidratación de las personas, cocción de los alimentos, aseo personal, se la usa también en los servicios higiénicos y lavamanos, en la limpieza de las viviendas, y en general en muchas otras actividades cotidianas de las personas.

Luego de que ha sido utilizada, no toda el agua es consumida, la mayor parte de ella se desecha cuando ya cumplió con la función para la cual era requerida, este desecho se lo conoce como agua residual, la cual contiene una amplia variedad de contaminantes químicos y biológicos dependiendo de la actividad de la cual proviene.

Es muy importante contar con una correcta disposición del agua residual, ya que si no se lo hace adecuadamente estas aguas residuales debido a su composición pueden ser causantes de enfermedades graves para las personas y en general los seres vivos que entren en contacto con estos desechos.

El alcantarillado sanitario es la mejor opción para evacuar aguas residuales de áreas densamente pobladas como lo es la zona de estudio, y debido a la inexistencia de alcantarillado sanitario en este sitio, es necesario dotar de ese servicio a las personas que habitan en ese sector.

Para poder dotar de alcantarillado sanitario a un determinado sitio, una de las primeras acciones que se debe realizar es el diseño del sistema de alcantarillado sanitario.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para un sector comprendido entre las Cooperativas San Francisco I, San Francisco II y Sol Naciente.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elegir la alternativa de diseño más conveniente para un sistema de alcantarillado sanitario acorde a la realidad de la zona de estudio.
- Elegir el sector más adecuado para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo a la alternativa seleccionada.
- Generar un plano donde se plasme el diseño del sistema de alcantarillado sanitario que permita su futura implementación.

Finalmente se dispondrá de información técnica necesaria para la implementación de un sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo a la realidad del sitio, que cumpla la normativa local y sirva de guía para otros asentamientos con características similares.

CAPÍTULO 2.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. AGUA Y SUS CARACTERÍSTICAS

El agua es la sustancia más abundante en la Tierra, es el principal constituyente de todos los seres vivos y es una fuerza importante que constantemente está cambiando la superficie terrestre. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

"El agua es un líquido incoloro, inodoro e insípido; compone 88.89 partes de hidrógeno y 11.11 partes de hidrógeno todo esto en peso. A la presión normal hierve a 100° C y 0°C se solidifica cristalizándose en formas hexagonales. Se evapora a la temperatura ambiente". (Carrasco Flores)

"En el agua pueden encontrarse otros materiales sólidos, líquidos o gaseosos que pueden estar en solución o suspensión". (Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2013)

"Un agua puede considerarse potable (propia para la alimentación humana y sus domésticos), cuando reúne las siguientes propiedades: ser inodora, fresca, limpia, incolora en poca cantidad y azulada en grandes masas, de sabor agradable, poseer pocas sustancias extrañas y encerrar suficiente aire en disolución, cocer bien las verduras en especial las legumbres, disolver fácilmente el jabón formando espuma, estar comprendida entre los 5 y 16°C, pues a menos de 5°C es fría y desagradable, y por encima de los 16°C es tibia y nauseabunda, además para el agua de bebida el color debe estar eliminado casi por

completo, siendo imperfecta la planta de tratamiento que no consiga dejar el agua por debajo de 5 mg/l (método platino-cobalto, 1mg de platino por litro)". (Carrasco Flores)

La Norma Ecuatoriana de la Construcción muestra la clasificación del agua (Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2013):

- a. Agua cruda: agua con sus características físicas, químicas, biológicas, radiológicas y microbiológicas naturales.
- b. Agua de escurrimiento: también llamada de esorrentía; es el agua proveniente de la lluvia que discurre por la superficie del suelo.
- c. Agua fría: es el agua que tiene una temperatura que se afecta únicamente por las condiciones naturales (físicas) del sitio.
- d. Agua lluvia: es el agua atmosférica que se precipita en forma de gotas.
- e. Agua potable: es el agua apta para el consumo humano, sin contaminante alguno; y, cuyo consumo no genera daños o alteraciones de ningún tipo en las personas que la ingieren. Aquella que cumple con la NTE INEN 1108.
- f. Agua pura: es el agua que luego de su tratamiento puede ser utilizada para distintos fines. Carece de: microorganismos, impurezas, partículas y minerales contaminantes.

2.2. CICLO HIDROLÓGICO

En la Tierra, el agua existe en un espacio llamado hidrosfera, que se extiende desde unos quince kilómetros arriba en la atmósfera hasta un kilómetro por debajo de la litosfera o corteza terrestre. El agua circula en la hidrosfera a través de un laberinto de caminos que constituyen el ciclo hidrológico. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

El ciclo hidrológico es el foco central de la hidrología. El ciclo no tiene principio ni fin y sus diversos procesos ocurren en forma continua. En la Figura 2.1 se muestra en forma esquemática cómo el agua se evapora desde los océanos y desde la superficie terrestre para volverse parte de la atmósfera; el vapor de agua se transporta y se eleva en la atmósfera hasta que se condensa y precipita sobre la superficie terrestre o los océanos; el agua precipitada puede ser interceptada por la vegetación, convertirse en flujo superficial sobre el suelo, infiltrarse en él, correr a través del suelo como flujo superficial y descargar en los ríos como escorrentía superficial. La mayor parte del agua interceptada y de escorrentía superficial regresa a la atmósfera mediante la evaporación. El agua infiltrada puede percolar profundamente para recargar el agua subterránea de donde emerge en manantiales o se desliza hacia ríos para formar la escorrentía superficial, y finalmente fluye hacia el mar o se evapora en la atmósfera a medida que el ciclo hidrológico continúa. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

El cálculo de la cantidad total de agua en la Tierra y en los numerosos procesos del ciclo hidrológico ha sido tema de exploración científica desde la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, la información cuantitativa es escasa, particularmente en los océanos, lo cual

significa que las cantidades de agua en varios componentes del ciclo hidrológico global todavía no se conocen en forma precisa. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

El análisis del flujo y almacenamiento de agua en el balance global de agua da una visión de la dinámica del ciclo hidrológico. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

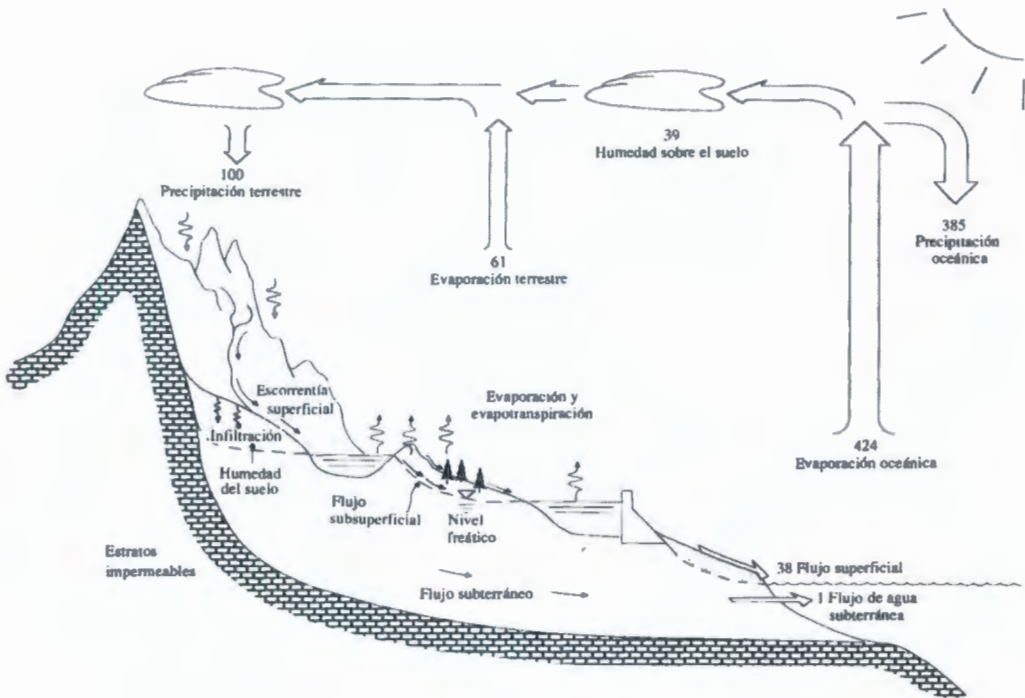


Figura 2.1 El ciclo hidrológico.

Con un balance de agua promedio anual en unidades relativas a un valor de 100 para la tasa de precipitación terrestre. (Chow, Maidment, & Mays, 2000)

2.3. USOS DEL AGUA

El uso del agua es muy extendido, no se pretende detallar cada una de las actividades en las cuales se utiliza el agua, pero es necesario mencionar los usos más habituales para tener en mente la importancia de la conservación del agua.

El agua se usa en todas las actividades del ser humano, en diferentes formas y estados.

El uso más básico del agua, es para la alimentación, primero en la ingesta de ésta, luego en la cocción y preparación de alimentos para los seres humanos. Se la utiliza en el aseo personal y limpieza del hábitat del ser humano. Se usa el agua en la agricultura para riego, en la ganadería para la ingesta de ésta por parte del ganado y en el cultivo del forraje del cual se alimentan los animales. También se la utiliza en muchas industrias para la fabricación de diferentes elementos, y para generar energía eléctrica, como es el caso de las hidroeléctricas.

2.4. CUENCA HIDROGRÁFICA

Una cuenca hidrográfica (también llamada cuenca de drenaje o cuenca) se define topográficamente como el área que contribuye toda el agua que pasa a través de una sección transversal dada de una corriente (Figura 2.2). La traza de la superficie de la frontera que delimita una cuenca es llamada divisoria. La proyección horizontal del área de una cuenca hidrográfica es el área de drenaje de la corriente en (o arriba) de la sección transversal. (Dingman, 2009)

La sección transversal de la corriente que define la cuenca hidrográfica se encuentra en la elevación más baja de la cuenca, y constituye la salida de la cuenca; su ubicación es determinada para el propósito de análisis. Para análisis geomorfológicos, la salida de la cuenca es por lo general donde la corriente entra en una corriente más grande, un lago o el océano. El análisis de los recursos hídricos por lo general requiere análisis cuantitativos de datos de caudal, por lo que para este fin, la salida de la cuenca es por lo general en una estación de aforo donde se controla el caudal. (Dingman, 2009)

La cuenca tiene una importancia fundamental, porque el agua que pasa a través de la sección transversal en la salida de la cuenca se origina en forma de precipitación sobre la cuencas hidrográficas y las características de las cuencas hidrográficas controlan los caminos y las tasas de movimiento del agua y los tipos y cantidades de partículas y sus componentes disueltos a medida que avanzan a través de la red de la corriente. Por lo tanto, la geología de las cuencas hidrográficas, topografía y la cobertura del suelo regulan la magnitud, tiempo y carga de sedimentos del caudal. (Dingman, 2009)

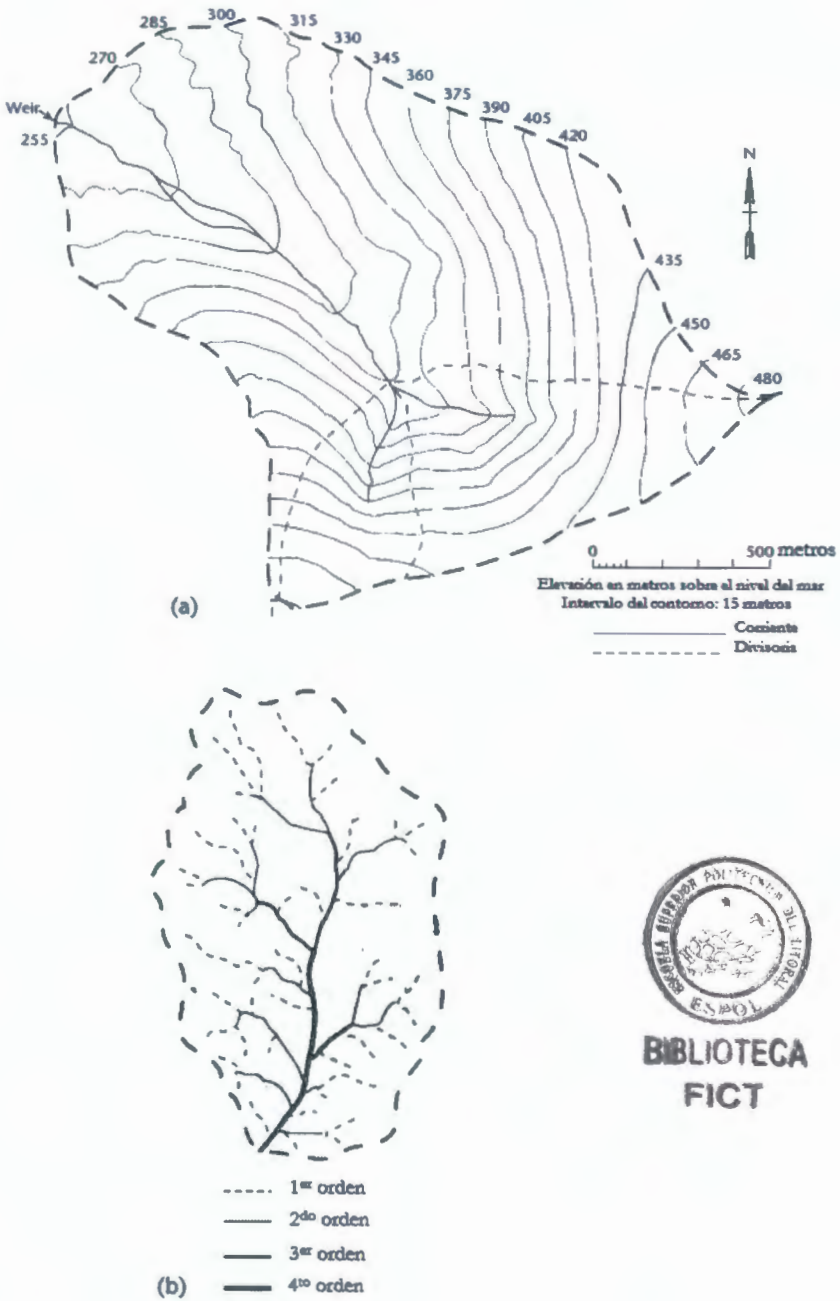


Figura 2.2 Cuenca hidrográfica.

Una cuenca hidrográfica es definida topográficamente como el área que contribuye toda el agua que pasa a través de una sección transversal dada de una corriente. (a) La divisoria define la cuenca hidrográfica de Glenn Creek, Fox, Alaska, encima de un sitio de medición del flujo del caudal (Weir) está mostrado con el contorno con línea entrecortada larga y la divisoria de dos tributarias con una línea entrecortada corta. (b) La cuenca hidrográfica de una corriente de cuarto orden muestra el sistema de Strahler de Designación de orden de corrientes. Adaptado de (Dingman, 2009)

2.5. AGUAS RESIDUALES

Todas las actividades que llevan a cabo los seres humanos alteran las características naturales del medio que lo rodea, lo cual implica que afecta también la calidad del agua.

Las actividades humanas pueden afectar la calidad del agua de forma directa e indirecta. Los efectos directos son los que cambian la calidad del agua a través de la adición de algún componente químico, físico característica o componente biológico. La descarga de aguas residuales a una corriente afecta directamente a la corriente de la química, la aplicación y la lixiviación de fertilizantes afecta a las aguas subterráneas química que puede afectar a las aguas superficiales por las aguas subterráneas descarga, y la combustión de los combustibles fósiles, incluyendo el carbón, petróleo, madera y más incendios forestales (quema de biomasa), afecta el aire calidad. La calidad del aire afecta a las precipitaciones, la química y la calidad del agua de los cuerpos de agua receptores. La elevación de la temperatura de una corriente o lago mediante la descarga de agua calentada desde la torre de refrigeración de una planta de energía es un ejemplo de un cambio directo en la característica física. (John Wiley & Sons Ltd, 2005)

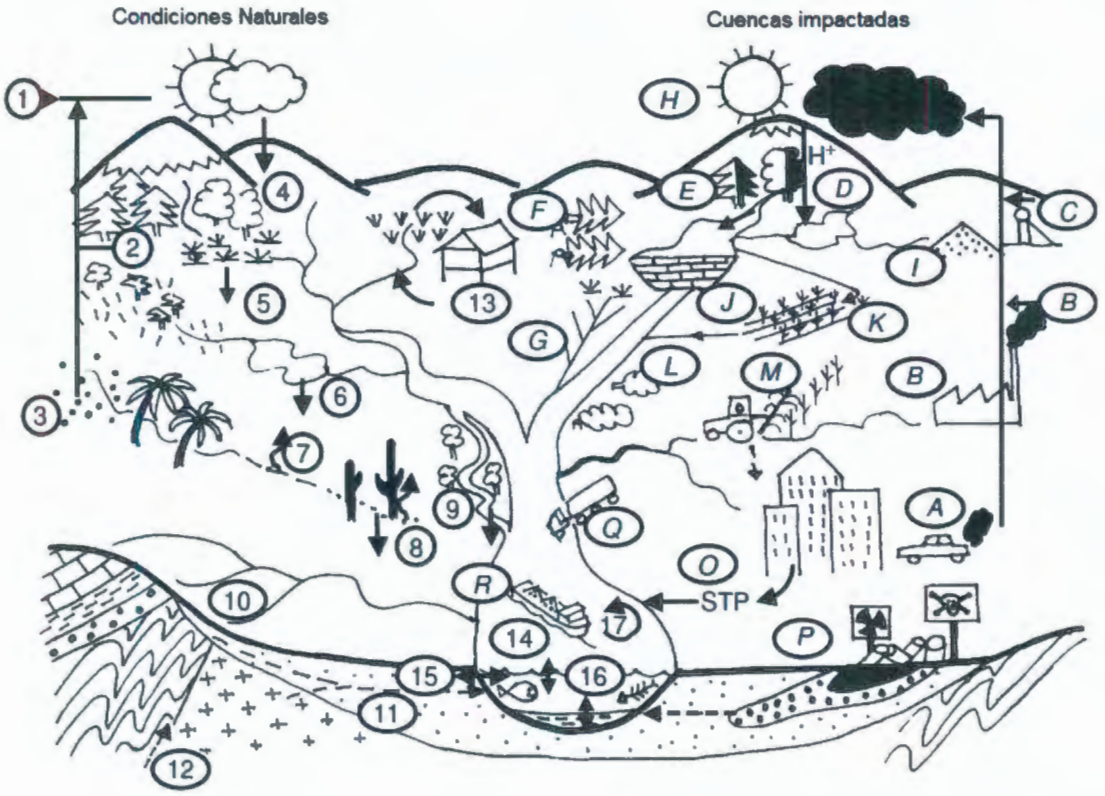


Figura 2.3 Fuentes, vías y procesos principales de la regulación de la calidad del agua en condiciones naturales y las cuencas afectadas.

Lluvia Atmosférica (4) procedentes de las entradas oceánicas (1), emisiones de la vegetación (2) y erosión eólica (3), retención y la transformación de los humedales (5) y lagos (6), la evaporación que conduce a la salinización (7) y la precipitación en el suelo y cuencas endorreicas (8), la retención y el intercambio con la llanura de inundación (9); meteorización química y la erosión mecánica de los diversos tipos de rocas (10); entradas directas de las aguas subterráneas (11); entradas hipo termales (12); Ciclos cerrados de N , P en la agricultura tradicional (13), intercambio entre las aguas superficiales y la atmósfera (14), aguas subterráneas (15) y sedimentos (16), Ciclo interno de carbono y nutrientes en las redes alimentarias acuáticas (17). Deposition atmosférica contaminada y / o acidificadas (D) debido al urbanismo y el tráfico , (A), fuentes industriales y fuentes mineras / fundición (C); Bosques abandonados sin vida (E) Depredación del bosque (F); drenaje a través de humedales (G), cambio climático (H); mineras (I) e industriales (B) aguas residuales , fragmentación de ríos a través de represas (J); mayor evaporación después de la irrigación (K), el uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura (K , M); canalización del curso del río y aislamiento de la llanura de inundación (L); fuga de productos químicos peligrosos a partir de residuos ; liberación de las aguas residuales urbanas tratadas y no tratadas (O) vertederos (P), derrames accidentales (Q) y fugas crónicas (R), una mayor eutrofización (17). Adaptado de (John Wiley & Sons Ltd, 2005)

2.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Para caracterizar las aguas residuales primero se debe recordar las fuentes de aguas residuales.

Las cuatro fuentes fundamentales de aguas residuales son:

- (1) aguas domésticas o urbanas,
- (2) aguas residuales industriales,
- (3) escorrentías de usos agrícolas,
- (4) pluviales.

Normalmente las aguas residuales, tratadas o no, se descargan finalmente a un receptor de aguas superficiales (mar, río, lago, etc.), que se considera medio receptor. (Ramalho, Jiménez Beltrán, & De Lora, 1996)

Nos enfocaremos en las aguas domésticas o urbanas.

A continuación, en la Tabla I, se detallan las características del agua residual que puede ser descargada en el alcantarillado público (para consultar la tabla completa ver Anexo 4), tomada del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), actualmente designado por Ministerio del Ambiente del Ecuador como Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA).

Tabla I Límites de descarga al sistema de alcantarillado público. Tomado de (Ministerio del Ambiente del Ecuador).

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O5.	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Nitrógeno Total	N	mg/l	40
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendedos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Sulfatos	SO ₄ =	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40
Tenso activos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,05
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1

2.7. REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Los sistemas de drenaje son necesarios en áreas urbanas desarrolladas por la interacción entre las actividades humanas y el ciclo del agua. Esta interacción tiene dos principales formas: la abstracción del agua del ciclo natural para proveer una fuente de agua para la vida humana, y la cubierta del suelo con superficies impermeables que desvían el agua de lluvia lejos de los sistemas naturales de drenaje local. Estos dos tipos de interacción dan origen a dos tipos de agua que requieren drenaje. (Butler & Davies, 2004)

El primer tipo, las aguas residuales, es el agua que ha sido suministrada para sostener la vida, mantener un estándar de vida y satisfacer las necesidades de la industria. Después de su uso, si no es drenada adecuadamente, podría causar polución y crear riesgos para la salud. El agua residual contiene materiales disueltos, sólidos finos y sólidos de mayor tamaño, que se originan de los servicios higiénicos, del lavado de varios tipos, de la industria y de otros usos del agua. (Butler & Davies, 2004).

El alcantarillado está compuesto de conductos subterráneos que conducen aguas residuales y aguas lluvias hacia una planta de tratamiento o llevan las aguas lluvias al punto de descarga. (Lin, 2007)

2.8. TIPOS DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Los sistemas de alcantarillado sanitario pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales.

Los sistemas convencionales de alcantarillado son el método más popular para la recolección y conducción de las aguas residuales. Está constituido por redes colectoras que son construidas, generalmente, en la parte central de calles y avenidas e instaladas en pendiente, permitiendo que se establezca un flujo por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento (ver Figura 2.4).

Otro componente de este sistema son las conexiones domiciliarias que se conecta con la red de desagüe de las viviendas, con la finalidad de transportar las aguas residuales desde ellas a las alcantarillas más cercanas. El componente complementario más importante son los buzones de inspección, que se ubican principalmente en la intersección de colectores, en el comienzo de todo colector y en los tramos rectos de colectores a una distancia hasta de 250 m. La principal función de estas cámaras es la limpieza de los colectores para evitar su obstrucción.

Los colectores son generalmente de 200 mm o mayor, siendo excepcionales los de 150 mm., y son normalmente instalados a una profundidad mínima de 1 m. (CEPIS, 2005)

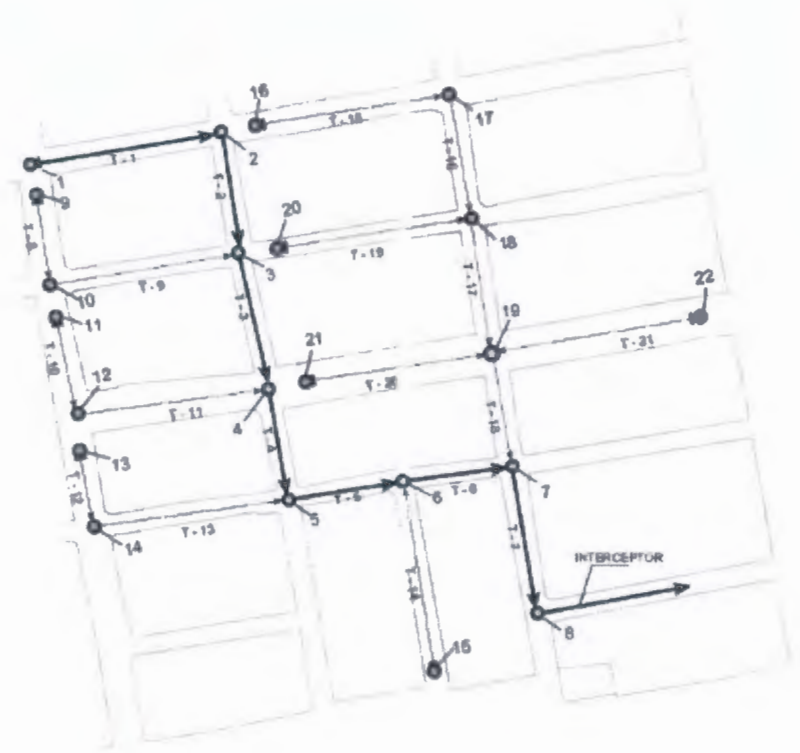


Figura 2.4 Esquema de una red de alcantarillado convencional.
(CEPIS, 2005)

Se clasifican en:

- Alcantarillado separado: es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia.
 - a. Alcantarillado sanitario: sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.
 - b. Alcantarillado pluvial: sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

- Alcantarillado combinado: conduce simultáneamente las aguas residuales, domésticas e industriales, y las aguas de lluvia.

Los sistemas de alcantarillado no convencionales surgen como una respuesta de saneamiento básico de poblaciones de bajos recursos económicos, son sistemas poco flexibles, que requieren de mayor definición y control de en los parámetros de diseño, en especial del caudal, mantenimiento intensivo y, en gran medida, de la cultura en la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que éstos pueden tener. Se clasifican según el tipo de tecnología aplicada y en general se limita a la evacuación de las aguas residuales.

- Alcantarillado simplificado: un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.
- Alcantarillado condominal: Son los alcantarillados que recogen las aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas, menor a una hectárea, y las conduce a un sistema de alcantarillado convencional.
- Alcantarillado sin arrastre de sólidos. Conocidos también como alcantarillados a presión, son sistemas en los cuales se eliminan los sólidos de los efluentes de la vivienda por medio de un tanque interceptor. El agua es transportada luego a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional a través de tuberías

de diámetro de energía uniforme y que, por tanto, pueden trabajar a presión en algunas secciones.

El tipo de alcantarillado que se use depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto. Por ejemplo, en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando correr las aguas de lluvia por las calles, lo que permite aplazar la construcción de un sistema de alcantarillado pluvial hasta que sea una necesidad.

Unir las aguas residuales con las aguas de lluvia, alcantarillado combinado, es una solución económica inicial desde el punto de vista de la recolección, pero no lo será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, por la variación de los caudales, lo que genera perjuicios en el sistema de tratamiento de aguas. Por tanto hasta donde sea posible se recomienda la separación de los sistemas de alcantarillado de aguas residuales y pluviales.

2.9. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Fuente: (Comisión Nacional del Agua, 2009)

Una red de alcantarillado sanitario se compone de varios elementos certificados, tales como de tuberías, conexiones, anillos y obras accesorias: descargas domiciliarias, pozos de visita, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales. Por otra parte en los sistemas a presión se utilizan estaciones de bombeo para el desalojo de las aguas residuales.

2.9.1. TUBERÍAS

Las tuberías de alcantarillado sanitario se componen de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales.

En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como: resistencia mecánica, resistencia estructural del material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua, economía, facilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación. (Comisión Nacional del Agua, 2009)

El principal material para tuberías de alcantarillado con diámetro pequeño o mediano es el cloruro de polivinilo (PVC, por sus siglas en inglés). Para tuberías de gran diámetro, Tuberías de hierro dúctil (HD), tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD), o tuberías de concreto reforzado (CR) pueden ser especificadas. Las tuberías estructuradas vienen siendo más comunes para tuberías de grandes diámetros. (Davis, 2010)

Las tuberías para alcantarillado sanitario se fabrican de diversos materiales, tales como:

- Acero (Tabla II y Tabla III)
- Concreto simple (CS) y concreto reforzado (CR) (Tabla IV)
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) (Tabla V)
- Poli (cloruro de vinilo) (PVC) (pared sólida y estructurada) (Tabla VI)

- Polietileno de alta densidad (PEAD) (Pared sólida corrugada y estructurada) (Tabla VII).

Tabla II Información general de la tubería de acero

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Material	Tipo de tubo	Norma aplicable	Diámetros nominal (mm)	Sistema de unión	Longitud total (m)
Acero	Sin Costura	ASTM A 53/A	60 3 mm a 508 mm	Soldadura	14 5 m máx.
	Con costura recta (longitudinal)	ISO 3183 (API 5L) Grados B X42 HASTA X60 ASTM A 53/A Y B AWWA C 200	50 mm a 600 mm	Soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6 15 a 12 30 m
	Costura helicoidal	ISO 3183 (API 5L) ASTM A 53/A ASTM A 134 AWWA C 200	219 mm a 3048 mm	soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6 a 13 m

Tabla III Propiedades de la tubería de acero al carbono.

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Parámetro	Símbolo	Valor
Módulo de Elasticidad de Young	E	206 800 MPa
Relación de Poisson	ν	0.30
Momento de Inercia sección circular	I	$I = \frac{\pi}{64} (D_o^4 - D_i^4)$
Rigidez de la tubería	PS	$6.7 EI_{\text{pared}} / r^3$
Momento de inercia de la sección transversal de la pared de la tubería por unidad de longitud (b), en $\text{cm}^4/\text{cm} = \text{cm}^3$	I_{pared}	$I_{\text{pared}} = t^3/12$
Módulo de Sección	S	$S = \frac{\pi}{32 \times D_o} (D_o^4 - D_i^4)$

D_o .- Diámetro exterior de la tubería, D_i .- Diámetro interior de la tubería, π .- $\pi = 3.1416$, r.- radio promedio de la tubería, cm, t.- espesor de pared de la tubería, cm.

Tabla IV Información general de la tubería de concreto simple (CS) y concreto reforzado (CR).

Para tubería de concreto reforzado con recubrimiento interior, el coeficiente de Manning es de 0,009.
(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Material	Tipo	Norma	Diámetro nominal (cm)	Coefficiente de Manning	Sistema de unión	Longitud máxima (cm)
Concreto Simple	Junta Hermética	NMX-401-ONNCCE	15	0.012	Anillo de Hule Espiga-campana	125
			20			
			25			
			30			250
			38			
			45			
			61			
Concreto Reforzado	Junta Hermética	NMX-402-ONNCCE	30	0.012	Anillo de Hule Espiga-campana	250
			38			
			45			
			61			
			76		Anillo de Hule Esp. Caja	250
			91			
			107			
			122			
			152			
			183			
			213			
			244			
			305			

Tabla V Información general de la tubería de PRFV

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Material	Tipo	Norma	Diámetro nominal	Sistema de unión	Longitud total
PRFV	Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio para sistemas a presión de alcantarillado e industrial	NMX-E-254/1-CNCP	DN 300 – DN 3000	Se tienen cuatro sistemas de unión: Sistema de acoplamiento (Unión mediante cople de doble empaque tipo reka), Sistemas de unión rígida (Bridas, juntas mecánicas Viking Johnson, Dresser), Sistemas de unión flexible (Juntas mecánicas Straub, Teekay, Arpol) y finalmente se tiene el sistema de unión por laminación directa.	La longitud puede ser la requerida de acuerdo al proyecto pero también se tienen medidas comerciales de 3.0 m, 6.0 m y 12.0 m
	Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio para uso en sistemas de alcantarillado a gravedad (flujo libre)	NMX-E-254/2-CNCP	DN 300 – DN 3000	Se tienen cuatro sistemas de unión: Sistema de acoplamiento (Unión mediante cople de doble empaque tipo reka), Sistemas de unión rígida (Bridas, juntas mecánicas Viking Johnson, Dresser), Sistemas de unión flexible (Juntas mecánicas Straub, Teekay, Arpol) y finalmente se tiene el sistema de unión por laminación directa.	La longitud puede ser la requerida de acuerdo al proyecto pero también se tienen medidas comerciales de 3.0 m, 6.0 m y 12.0 m

Tabla VI Información general de la tubería de poli (cloruro de vinilo) (PVC)

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Material	Tipo	Norma	Diámetros nominales (mm)	Sistema de unión	Long. Total (m)
PVC	Pared sólida	NMX-215/1-SCFI	110 mm a 800 mm	A) espiga-campana con anillo de material elastomérico (Sistema Rieber)	6
				B) termofusión a tope (bajo formulación especial de PVC)	12
PVC	Pared sólida	NMX-211/1-SCFI	100 mm a 300 mm	A) espiga-campana con anillo de material elastomérico (Sistema Rieber)	6
				B) termofusión a tope (bajo formulación especial de PVC)	12
PVC	Pared sólida	ASTM-D-3034	100 mm (4 pulgadas) a 375 mm (15 pulgadas)	Espiga-campana con anillo de material elastomérico (Sistema Rieber)	6.1 útiles
PVC	Pared Estructurada Longitudinalmente	NMX-222/1-SCFI	160 mm a 800 mm	Espiga campana con anillo de materia elastomerico (Sistema Rieber)	6
PVC	Pared Estructurada con perfiles abiertos en el exterior y superficie interna lisa	NMX-229-SCFI	150 mm a 3050 mm	Cementada (fusión química)	6 a 10
PVC	Pared Estructurada anularmente	NTC 3722-1	110 mm a 900 mm	Casquillo con anillo de material elastomerico en la espiga	6
PVC	Pared Estructurada Perfil Abierto - Interior liso	ASTM-794	200 mm (8 pulgadas) a 375 mm (15 pulgadas)	Espiga-campana con anillo de material elastomérico	4.3 útiles
PVC	Pared Corrugada Doble Pared - Interior liso	ASTM-794	300 mm (12 pulgadas) a 900 mm (36 pulgadas)	Espiga-campana con anillo de material elastomérico	4.3 útiles
PVC	Pared Estructurada Perfil Cerrado - Interior liso	ASTM F1803	750 mm (30 pulgadas) a 1500 mm (60 pulgadas)	Espiga-campana con anillo de material elastomérico	4.3 útiles

Tabla VII Información general de la tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

Material	Tipo	Diámetros nominales mm (in)	Sistema de unión	Longitud útil m
Polietileno alta densidad	Pared corrugada	75 a 1500 (3 a 60)	Espiga-campana o cople con anillo de hule	5.60 - 6.20
	Pared estructurada	750 a 3000 (30 a 120)	Por termofusión y / o roscafusión	6.10 - 12.0
	Pared sólida	100 a 900 (4 a 48)	Por termofusión o electrofusión	6.00 - 15.0

2.9.2. DESCARGA DOMICILIARIA

La descarga domiciliaria, es una tubería que permite el desalojo de las aguas servidas, del registro domiciliario a los ramales domiciliarios.

El diámetro de las tuberías que integran las redes terciarias en la mayoría de los casos es de 175 mm., siendo éste el mínimo recomendable, sin embargo, esta dimensión puede variar en función de las disposiciones de las autoridades locales. La conexión entre la descarga domiciliaria y la red terciaria debe ser hermética y la tubería de interconexión debe de tener una pendiente mínima del 1%.

Se debe garantizar que la conexión de la descarga domiciliaria a la red terciaria, sea hermética.

2.9.3. CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado, se utilizan para la unión de dos o más tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente, así como para las ampliaciones o reparaciones de las tuberías incidentes (de diferente material o tecnología).

Las cámaras de inspección se las clasifica de acuerdo a los diámetros de las tuberías que ingresan y salen de las cámaras, también se las clasifica de acuerdo a la profundidad de instalación requerida (determina la altura de la estructura). En la Tabla VIII se indica la clasificación de las cámaras de inspección.

Esta clasificación no es estándar, responde a las necesidades de cada proyecto en particular.

Tabla VIII Clasificación de las cámaras de inspección

	Diámetros de tubería		Altura de estructura	
	min	max	min	max
Cámara Tipo	(m)	(m)	(m)	(m)
I_A	0.2018	0.4	0	2.5
I_B	0.2018	0.4	2.5	5

2.9.3.1. LOCALIZACIÓN Y DISTANCIAS MÁXIMAS DE CAMARAS DE INSPECCION

Se colocarán en los siguientes lugares:

- Al comienzo de todo colector
- En toda intersección de colectores
- En todo cambio de dirección
- En todo cambio de pendiente
- En todo cambio de diámetro

También se debe cumplir con las distancias máximas entre cámaras de inspección, como se muestra en la Tabla IX.

Tabla IX Distancias máximas entre cámaras de inspección según diámetro de tubería

DIÁMETRO (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
< 200 mm	100
DE 200 MMA 450 MM	120
DE 450 MM A 600 MM	150

- Para todos los diámetros de colectores, las cámaras podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.
- Las cámaras de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial.
- La abertura superior de la cámara será como mínimo 0.6m. El cambio de diámetro desde el cuerpo de la cámara hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior de la cámara.
- El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo.

Los componentes esenciales de las cámaras de inspección (ver Figura 2.5) pueden ser:

- a) Base, que incluye campanas de entrada de tubería, espigas de salida de tubería, medias cañas, y banqueteta;
- b) Cuerpo, el cual puede ser monolítico o contar con extensiones para alcanzar la profundidad deseada mediante escalones,
- c) Cono de acceso (concéntrico o excéntrico),
- d) Brocal (losa desmontable para soporte de tapa)
- e) Tapa

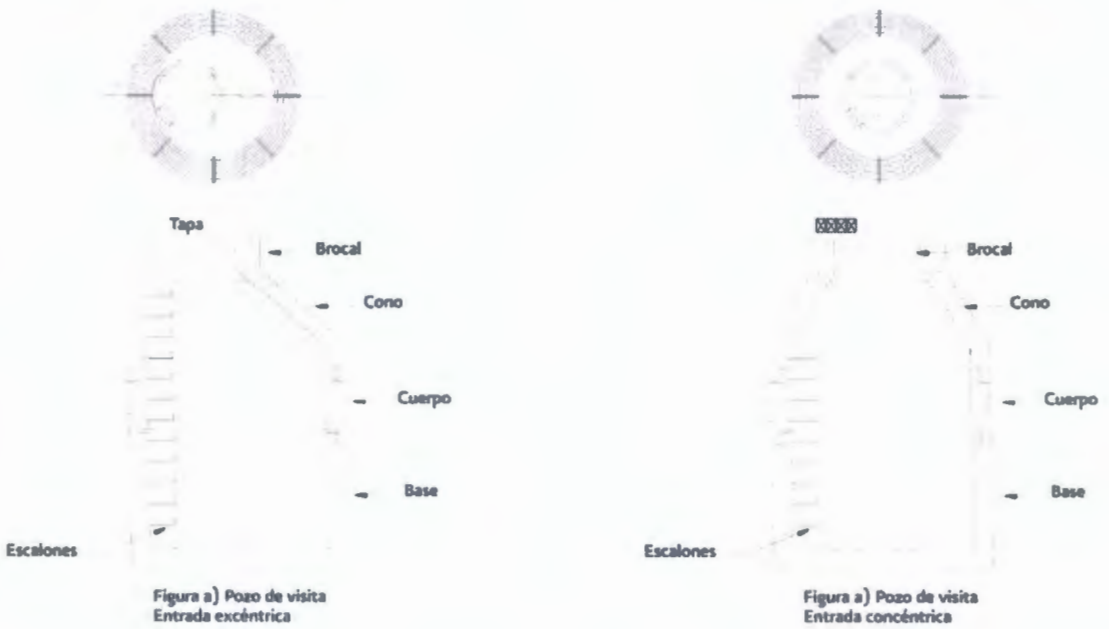


Figura 2.5 Componentes del Pozo de visita

(Comisión Nacional del Agua, 2009)

2.9.3.2. ESTRUCTURAS DE CAÍDA

Por razones de carácter topográfico o por tenerse elevaciones obligadas para las plantillas de algunas tuberías, suele presentarse la necesidad de construir estructuras que permitan efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel.

Las estructuras de caída que se utilizan son:

- Caídas libres.- Se permiten caídas hasta de 0.50 m dentro del pozo sin la necesidad de utilizar alguna estructura especial.
- Pozos con caída adosada.- Son pozos de visita comunes, a los cuales lateralmente se les construye una estructura que permite la caída en tuberías de 0.20 y 0.25 m de diámetro con un desnivel hasta de 2 m.
- Pozos con caída.- Son pozos constituidos también por una caja y una chimenea, a los cuales en su interior se les construye una pantalla que funciona como deflector del caudal que cae. Se construyen para tuberías de 0.30 a 0.76 m de diámetro y con un desnivel hasta de 1.50 m.

2.10. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

2.10.1. VELOCIDADES MÍNIMAS

Con el fin de impedir la generación de gas sulfhídrico y garantizar el lavado de los sólidos depositados se garantizará una velocidad mínima a tubo lleno en los colectores de 0.6 m/s y una velocidad real del flujo superior a 0.45 m/s.

2.10.2. VELOCIDADES MÁXIMAS

La velocidad máxima en las tuberías de PVC no debe exceder los 7 m/s, este límite se impone para evitar la erosión de las tuberías.

2.10.3. PENDIENTES

La pendiente de las tuberías secundarias y de colectores se establecerá de acuerdo con la configuración topográfica de los tramos, teniendo en cuenta que las profundidades de instalación sean mínimas para disminuir los costos de instalación y evitar bombeos, cumpliendo con los criterios de velocidades máximas y mínimas.

La pendiente para la red terciaria "ramales" será la misma del terreno natural, aunque se verificará que no sea inferior a 5/1000 (Interagua, 2008).

2.10.4. RÉGIMEN DE FLUJO

Durante el diseño se verificará la no existencia de flujo crítico (Froude entre 0.9 y 1.1) para el caudal de diseño cuando la altura de la lámina es igual al 70% del diámetro.

2.10.5. PROFUNDIDAD MÍNIMA DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Los valores mínimos de profundidad de instalación desde el terreno natural existente al lomo de la tubería serán:

- Zonas verdes y/o peatonales: 0.8 m.
- Vías vehiculares: 1.20 m.

2.10.6. PROFUNDIDAD DE MÁXIMA DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

En general, la profundidad máxima de instalación al lomo de la tubería no debe exceder de 5 m. En caso de requerirse mayor profundidad de instalación se justificará económica y técnicamente garantizando la estabilidad estructural de la tubería, cimentaciones, rellenos y recubrimientos.

2.10.7. CAUDAL MÁXIMO DE TUBERÍA

Para garantizar el flujo libre del sistema, permitir la ventilación del líquido e impedir la acumulación de gases tóxicos, la relación entre el caudal de diseño y caudal a tubo lleno será inferior a 0.85.

2.10.8. DIÁMETRO MÍNIMO

En general el diámetro mínimo de las tuberías secundarias y principales se determinará en función de los requerimientos hidráulicos, sin embargo nunca será menor a DN 220 mm. Para la red terciaria el diámetro mínimo será de DN 175 mm.

2.10.9. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Las conexiones de las descargas domiciliarias en los colectores se harán a través de la red terciaria o ramales laterales. Estos ramales se instalarán en las aceras y receptorán todas las descargas domiciliarias que encuentren a su paso.

Se proyectarán ramales sanitarios que drenen dos manzanas cuando la pendiente promedio del terreno de la segunda manzana sea mayor al 2%. Los cruces de los ramales por las vías se harán a 1.20 metros al lomo de la tubería y la pendiente mínima del terreno indicada garantizará la no profundización de los ramales minimizando las excavaciones requeridas.

Los ramales laterales descargarán en un pozo de revisión del colector (Interagua, 2008). La conexión de las descargas domiciliarias con los ramales laterales se la hará a través de las cajas domiciliarias (Interagua, 2008). El diámetro mínimo de los ramales laterales (red terciaria) será de 175 mm.

2.10.10. CAJA DOMICILIARIA

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual le llegará la conexión intradomiciliaria. El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito (Interagua, 2008).

En general, se considerará la alternativa de construir una caja en PVC con diámetro de 400 mm por cada vivienda o lote existente. Las cajas domiciliarias en hormigón se proyectarán en los siguientes casos:

- Cuando ingresa más de un ramal a la caja domiciliaria.
- Al final de cada manzana en los tirantes y cruces por vías.
- Cuando se requieren cambios en la horizontal y vertical de más del 10%.
- Cuando la pendiente del terreno es superior a 30%.
- Cuando la profundidad es superior a 2 metros (ver Tabla X).
- Cuando se requiera una caída entre la cota invert de la tubería de entrada a la caja domiciliaria y la cota invert de la tubería de salida.

En los casos de vías con alta pendiente se proyectará una caja de inspección domiciliaria por predio.

Tabla X Clasificación de cajas domiciliarias

Caja	Diámetros de tubería		Altura de estructura	
	min (m)	max (m)	min (m)	max (m)
PVC_A	0.1593	0.2018	0	5
HS_A	0.1593	0.2018	0	2
HS_B	0.1593	0.2018	2	5

2.10.11. DISPOSICIÓN GENERAL DE LOS COLECTORES

Los trazados de los conductos de alcantarillado se proyectarán evitando interferencias con las líneas de acueducto, gas, electricidad, teléfono y el poliducto que cruza la zona de estudio. Se tendrá en cuenta los trazados y diseños entregados por la entidad que administre el sistema de alcantarillado y agua potable de la localidad y las diversas instituciones involucradas, además se cumplirá con lo siguiente:

- Las tuberías y colectores seguirán en general las pendientes del terreno natural.
- Las redes de alcantarillado secundario se localizarán a 1.50 metros del eje de las vías públicas previendo el espacio para futuras redes de drenaje pluvial.
- Se construirán colectores terciarios "ramales" a cada lado de la vía por debajo de las aceras, sobre las cuales se instalarán las cajas domiciliarias. Es decir se instalarán dos por calle excepto en calles peatonales, en donde se colocará una sola tubería a la cual se conectarán las conexiones domiciliarias de ambos costados. Los ramales se conectarán al sistema secundario en las cámaras de dicho sistema, localizadas en las intersecciones de las vías mediante tirantes.
- Las distancias mínimas libres entre los colectores que conformarán el alcantarillado y las tuberías de otras redes de servicios públicos, en lo posible serán de al menos 1.0 m en la dirección horizontal y 0.2 m en la dirección vertical.



BIBLIOTECA
FICT

2.10.12. UBICACIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN

La separación máxima entre cámaras cumplirá con las longitudes recomendadas por Interagua (2008) (ver Tabla XI).

Tabla XI Distancias máximas recomendadas de la tubería según el diámetro

DIÁMETRO, (mm)	DISTANCIA MÁXIMA, (m)
< 200 mm	100
200 mm a 450 mm	120
450 mm a 600 mm	150

2.10.13. PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN ESTRUCTURAS DE CONEXIÓN Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN

La cota batea del colector de salida nunca podrá ser superior a la cota de batea del colector de entrada. Dependiendo del régimen de flujo, las pérdidas se determinarán como se indica a continuación.

Régimen sub-crítico: La cota de batea del colector de salida se determinará mediante empate de la línea de energía entre los colectores de entrada y salida, considerando las pérdidas de cabeza en las estructuras de conexión. Las pérdidas de energía ocurridas por la unión de colectores y el cambio en la dirección de flujo se estimarán como:

$$\Delta H_e = \Delta E + K_k |Hv_2 - Hv_1| + \Delta H_c \quad (1.1)$$

$$\Delta E = (y_2 + Hv_2) - (y_1 + Hv_1) \quad (1.2)$$

$$\Delta H_c = K_c \cdot Hv \quad (1.3)$$

donde, ΔH_e pérdidas de energía ocurridas por la unión de colectores, ΔE es la diferencia de energía específica entre el colector de salida y el colector principal de entrada a la estructura, ΔH_c es la pérdida de energía por cambio de dirección del colector principal, Hv_1, Hv_2 son la cabeza de velocidad en el colector principal de entrada y de salida respectivamente, K_k es 0.2 para velocidad creciente y 0.4 para velocidad decreciente, K_c es el coeficiente de pérdida de energía por flujo curvilíneo dentro de la estructura (ver Tabla XII) y y_1, y_2 son las profundidades de flujo en el colector principal de entrada y de salida respectivamente.

Tabla XII Valores del coeficiente K_c (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000)

Régimen del Flujo	Radio curvatura/Diámetro	K_c
Sub-crítico	1.0 - 1.5	0.40
	1.5 - 3.0	0.20
	> 3.0	0.05

Régimen súper-crítico: La unión de dos tuberías con flujo súper-crítico se calculará suponiendo la pérdida de toda la energía cinética del colector de entrada, por lo que la elevación de entrada en la estructura de unión se calculará empatando niveles del agua entre el flujo de entrada y de salida. Este comportamiento es equivalente al de una masa de agua estacionaria que para salir de la estructura de unión debe hacerlo por el orificio formado por el colector de salida (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000).

El diseño puede presentarse de manera sumergida o no sumergida, dependiendo del diámetro del colector y del caudal efluente.

Entrada no sumergida: Se presenta cuando,

$$\frac{Q}{D_s^2(g \cdot D_s)^{0.5}} \leq 0.62 \quad (1.4)$$

la profundidad esperada del agua en la estructura de conexión (H_w), se estima como:

$$H_w = K \cdot D_s \left(\frac{H_c}{D_s} + \frac{H_e}{D_s} \right) \quad (1.5)$$

$$H_e = 0.589 \cdot D_s \left(\frac{Q}{D_s^2(g \cdot D_s)^{0.5}} \right)^{2.67} \quad (1.6)$$

Entrada sumergida: Se presenta cuando,

$$\frac{Q}{D_s^2(g \cdot D_s)^{0.5}} > 0.62 \quad (1.7)$$

la profundidad esperada del agua en la estructura de conexión (H_w), se estima como:

$$H_w = K \cdot D_s \left(0.7 + 1.91 \left(\frac{Q}{D_s^2 \cdot (g \cdot D_s)^{0.5}} \right)^2 \right) \quad (1.8)$$

donde, Q es el caudal de salida de la estructura de unión (m^3/s), D_s es el diámetro del colector de salida de la estructura-pozo (m), g es la aceleración de la gravedad, igual a $9,81 m/s^2$, H_w es la profundidad esperada del agua en la estructura de conexión (m), H_c es la energía específica para la condición de flujo crítico, H_e es el incremento de altura debido a las pérdidas de energía y K es el coeficiente que depende de la relación entre el diámetro de la estructura de unión D_p y el diámetro del colector de salida D_s (Tabla XIII).

Tabla XIII Coeficiente K (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000)

D_p/D_s	K
Mayor de 2	1.2
Entre 1.6 y 2	1.3
Entre 1.3 y 1.6	1.4
Menor de 1.3	1.5

Transición de flujo de súper-crítico a sub-crítico: Cuando el régimen del flujo cambia de flujo de súper-crítico a sub-crítico entre los colectores de entrada y de salida, la elevación de la cota de batea del colector de salida se calculará empatando los niveles del agua entre la entrada y la salida.

Transición de flujo de sub-crítico a súper-crítico: Cuando el régimen del flujo cambia de flujo de sub-crítico a súper-crítico entre los colectores de entrada y de salida, la elevación de la cota de batea del colector de salida se calculará empatando el nivel del H_w con el nivel del flujo de entrada.

2.11. CRITERIOS DE DISEÑO DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

A continuación se establecen las consideraciones técnicas bajo las cuales se desarrolla el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario. Los criterios se han establecido de acuerdo con la normatividad vigente:

- Normas y criterios de diseño para acueducto y alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil (Volumen 3). Normas para el diseño de redes de alcantarillado (Interagua, 2008).
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia (RAS, 2000).

- Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. CPE INEN 9-1 (Instituto Ecuatoriano de Normalización).

2.11.1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de planeamiento o de diseño se establece en función de la capacidad del sistema para atender la demanda futura, la densidad actual y de saturación, la programación de inversiones, la durabilidad de los materiales y equipos empleados, entre otros. El valor adoptado para el diseño del sistema fue de 30 años, horizonte de diseño para el cual se esperan condiciones de saturación.

Horizonte de Diseño: Año 2043

Período de Diseño: Año 2013 al Año 2043

2.11.2. DOTACIÓN

Para establecer los consumos del área del proyecto se analizó la información del diseño proyectado del sistema de agua potable y se validó con registros de consumo de sectores con características socio-económicas similares, con densidad de población significativa, donde el servicio de acueducto ha operado con regularidad desde hace varios años. La información analizada se presenta a continuación:

- Registros de micro-medición del Ciclo T1 del Sistema 2
- Registros de micro-medición de Cooperativa Trinitaria (año 2010)

- Registros de micro-medición de Cooperativa Mapasingue Este (año 2010)
- Registros de micro-medición de Cooperativa Vergeles (año 2010)
- Registros de micro-medición de Cooperativas Varias (año 2010)

El número total de usuarios aforados fue de 58.163 para todas las cooperativas. Como dotación neta actual y futura se adoptó un valor de 150 l/hab/día.

Densidad poblacional (saturación): 250 hab/ha

Dotación neta residencial: 150 l/hab/día

2.11.3. CAUDALES DE DISEÑO

2.11.3.1. CAUDAL MEDIO DE AGUA RESIDUAL (Q_{md})

Para determinar el volumen de aguas residuales aportadas al sistema sanitario se considerará el aporte de aguas residuales por uso doméstico, industrial, comercial e institucional (RAS, 2000).

$$Q_{md} = Q_d + Q_I + Q_C + Q_{IN} \quad (1.9)$$

Donde:

Q_{md} : Caudal Medio Diario de Aguas Residuales

Q_D : Caudal Doméstico

Q_{IN} : Caudal Institucional

Q_C : Caudal Comercial

Q_I : Caudal Industrial

2.11.3.2. CAUDAL DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA (Q_D)

El aporte doméstico (Q_d) se calculará de acuerdo con la siguiente expresión

$$Q_d = \frac{C \cdot D \cdot P}{86400} \quad (1.10)$$

Donde:

Q_d : Caudal Medio de Agua Residual Doméstica en l/s

C : Coeficiente de retorno igual a 0.8

D : Dotación Unitaria de agua potable (l/hab/día).

P : Población (hab)

La población se estimó asumiendo un densidad de 250 habitantes por hectárea, que corresponde a número de viviendas existentes en la zona que se encuentran en estado de saturación, multiplicados por el promedio de habitantes por vivienda establecido por el INEC.

2.11.3.3. CAUDAL DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL (Q_I), COMERCIAL (Q_C) E INSTITUCIONAL (Q_{IN})

Teniendo en cuenta que el uso del suelo en gran parte de las cooperativas San Francisco y Sol Naciente es de carácter doméstico, y que no existe un plan de ordenamiento definido para la zona de estudio donde se indiquen las zonas por uso del suelo, el aporte de caudal proveniente de uso industrial, comercial e institucional se asume como el 10% del aporte de caudal de agua residual doméstica, debido a la cercanía de este sistema a importantes vías que ha propiciado el asentamiento de industrias y comercio de gran tamaño.

2.11.3.4. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Q_{CE})

Para el diseño se deben considerar los aportes de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, provenientes de malas conexiones de bajantes de tejados y patios, Q_{CE} .

De acuerdo con las normas para el diseño de redes de alcantarillado (volumen 3) de INTERAGUA, el valor a modo de referencia puede considerarse entre 0-3 lps/ha (Interagua, 2008). El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE

AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000), recomienda que en caso de que exista un sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias, considerar aportes máximos por conexiones erradas entre 0.1 y 0.2 lps/ha, dependiendo del nivel de complejidad del sistema. En caso de que no disponga de un sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias, considerar aportes máximos de drenaje pluvial domiciliario a la red sanitaria de 2 lps/ha (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000).

Dado que el plan de inversiones de la ciudad de Guayaquil contempla en el mediano plazo la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario para el área de estudio, se adopta un valor de 0.15 lps/ha.

2.11.3.5. CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{INF})

De acuerdo con las investigaciones de suelos, el área de estudio está compuesta principalmente por suelo con matriz arenosa o limo-arenosa y compacidad alta, lo que resulta en un suelo de permeabilidad media con infiltraciones entre 0.1 y 0.3 lps/ha. Para efectos de diseño se adopta una tasa de infiltración de 0.15 lps/ha.

2.11.3.6. CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Q_{MH})

El caudal máximo del día máximo se determinará a partir del caudal medio diario mediante el uso del factor de mayoración (F) de Flores.

$$Q_{MH} = F \cdot Q_{md} \quad (1.11)$$

donde

$$F = \frac{3.5}{P^{0.1}} \quad (1.12)$$

P población en miles de habitantes

2.11.3.7. CAUDAL SANITARIO DE DISEÑO (Q_D)

El caudal de diseño de cada tramo de la red de colectores secundarios se determinará de la suma del caudal máximo horario del día máximo, Q_{MH} , y los aportes de caudal por infiltración y conexiones erradas.

$$Q_D = Q_{MH} + Q_{INF} + Q_{CE} \quad (1.13)$$

Cuando el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1.5 l/s se adoptará este valor como caudal de diseño, siguiendo la recomendación del reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico de Colombia (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000).

2.11.4. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

Los colectores se diseñarán como conducciones a flujo libre por gravedad. El pre dimensionamiento hidráulico de la sección de los colectores se realizará suponiendo que el flujo es uniforme utilizando la ecuación de Manning (Ecuación 1.14).

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (1.14)$$

donde, V es la velocidad media del flujo (m/s), n es el coeficiente de rugosidad de Manning (-), R es el radio hidráulico (m) y S es la pendiente del colector (m/m).

2.11.4.1. MATERIALES

De acuerdo con el diámetro de las tuberías se tendrá:

- Para la red terciaria (ramales y tirantes) se utilizarán tuberías de PVC.
- Para colectores con diámetro nominal hasta 760 mm se utilizarán tuberías de PVC.

2.11.4.2. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad dependerá del tipo de material de las tuberías teniendo en cuenta los valores recomendados por Interagua (2008) (ver Tabla XIV).

Tabla XIV Valores para el coeficiente de rugosidad según el tipo de material (fuente Interagua).

Material	n (Manning)
Asbesto Cemento	0.010
Concreto liso	0.012
Concreto áspero	0.016
Cemento pulido	0.011
Cemento mortero	0.013
Piedra	0.025
PVC	0.009

Como criterio conservador y considerando que el coeficiente de rugosidad debe representar adecuadamente el efecto friccional en las condiciones de servicio que el

colector experimentará durante toda su vida útil, se adoptó un valor de 0.013 para tuberías de PVC (diámetros inferiores a 750 mm) y de 0.015 para tuberías de concreto (diámetros superiores a 750 mm). Algunos de los factores para aumentar el coeficiente obedecen a la penetración de raíces, crecimiento de biofilmes en el interior del conducto, depósitos de sedimentos y deformación del colector, entre otros (RAS, SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES, 2000).

CAPÍTULO 3.

3. METODOLOGÍA

3.1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

A continuación se realiza una presentación de los datos más importantes de la zona donde se va a realizar el proyecto con el objetivo de dar a conocer factores particulares de la zona.

3.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente se encuentran localizadas en la parroquia Pascuales al Nor-occidente de la ciudad de Santiago de Guayaquil. Se encuentra en el kilómetro 16.5 vía a Daule, el área de estudio es de 111 Ha y se encuentra localizado en las coordenadas: 491.400 Este y 2.015.400 Norte (Sistema de coordenadas definido por el Municipio de Guayaquil), Latitud 2°02'11.15", Longitud 79°57'23.38" y una altitud promedio de 28 msnm. , limita al norte con la Cantera VERDU, al este con la vía a Daule, al oeste canal de trasvase CEDEGE y al sur con la Zona Industrial Los Pascuales y la Urbanización Beata Mercedes Molina.

A continuación se presentan imágenes satelitales obtenidas a través de "Google Earth®" para ubicar la zona de estudio.

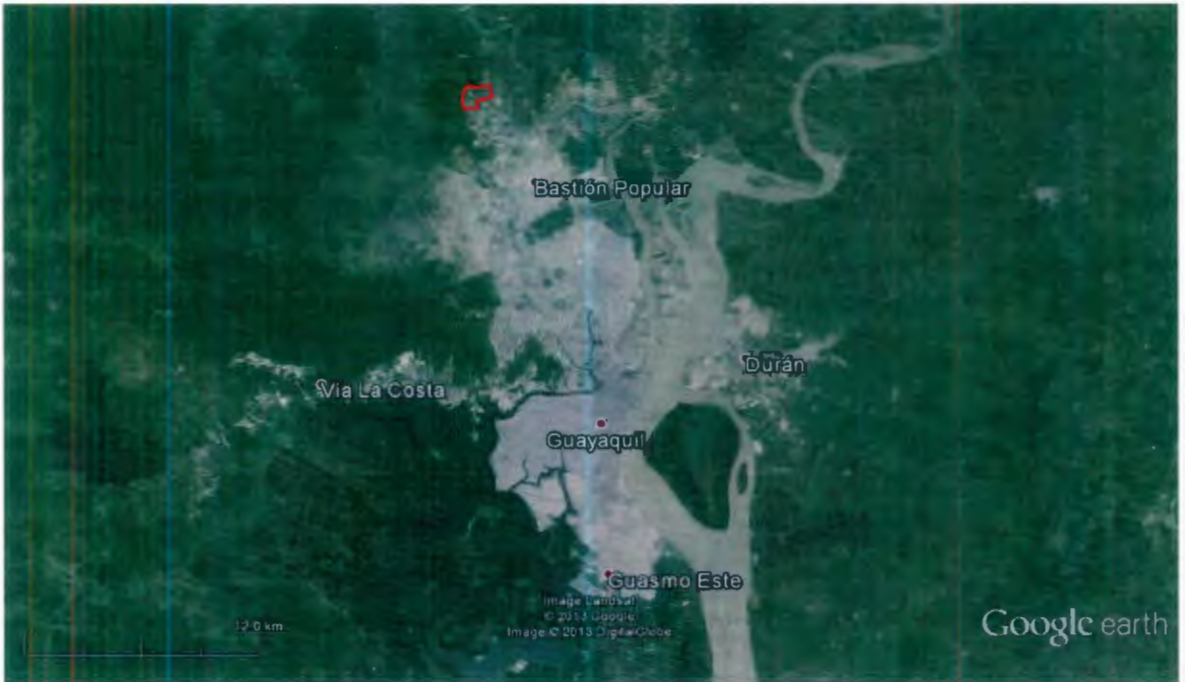


Figura 3.1 Vista satelital de la ciudad de Guayaquil y sus alrededores.



Figura 3.2 Vista satelital del Norte de la ciudad de Guayaquil.



Figura 3.3 Ubicación de la zona de estudio.

3.1.2. ÁREA DEL PROYECTO

Las 111 Ha que componen el proyecto se encuentran distribuidas respecto a la ubicación de las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente por un polígono de irregular forma, y que se traza por medio de una línea roja, tal como se observa en la Figura 3.4.

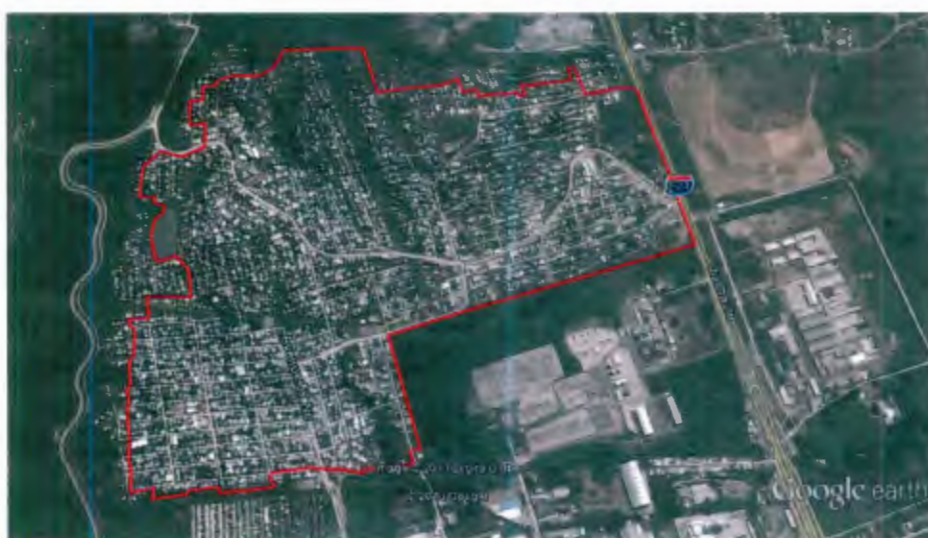


Figura 3.4 Localización del proyecto.

Cooperativas San Francisco I, San Francisco II y Sol naciente.

Los límites del área de estudio son: al norte con una Cantera de piedra y cerro la Germania; al occidente con el canal trasvase CEDEGE; por el sur con la zona Industrial de Pascuales y la subestación eléctrica; por el oriente con la Penitenciaria del Litoral.

3.1.3. POBLACIÓN E ÍNDICES DE CRECIMIENTO

En general, el área del proyecto pertenece a un sector de la Ciudad de asentamientos populares que se formaron en franjas de invasiones ilegales de terrenos.

De acuerdo con la información disponible del Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, para el año 2010 (último censo) para el área en que se localiza el proyecto se encuentran 14683 (catorce mil seiscientos ochenta y tres) personas, con una densidad de población de 10851 hab/km².

Las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente pertenecen al sector censal Lámina G1 y las zonas dentro de ésta son las 475, 476, 480 y 481; la información de población solicitada al INEC de la Lámina G1 se proyecta por medio de una línea de color rojo en la Figura 3.5



Figura 3.5 Plano Censal de Guayaquil-Lámina G1
sectorización censal

Fuente: http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=65

En la Tabla XV se encuentran los datos de distribución de población por sexo para el proyecto, el 50,25% de la población son mujeres y el 49,74% son hombres.

Tabla XV Distribución de población por sexo. Fuente: Censo 2010, INEC

Sexo	No. Habitantes	Porcentaje
Mujeres	7379	50,25
Hombres	7379	49,74
Total	14683	100

De igual manera se realizó una consulta del número de viviendas en la zona y se estimó que se existen 4699 viviendas (INEC, 2010) por lo tanto la densidad de habitantes por vivienda es de 3,12.

3.1.4. DESARROLLO URBANO

Para propósitos administrativos de la municipalidad se ha dividido la ciudad en un total de 71 sectores. Las cooperativas del área de estudio pertenecen al sector denominado Pascuales (sector 45). Así mismo, la Dirección de Urbanismo Avalúos y Registro de la M.I. Municipalidad de Guayaquil tiene proyectado para su desarrollo urbano la construcción de vías de calzada simple para facilitar el acceso a estas cooperativas.

3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOGRÁFICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO

Para definir las características físicas y geográficas del área del proyecto se utilizarán cartografías e imágenes satelitales, así como información proporcionada por INTERAGUA y la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

Dentro del plan de expansión de INTERAGUA se ha considerado la provisión del servicio de abastecimiento de agua potable para este sector, que tiene una extensión aproximada de 111 ha y que está integrado, entre otros, por las siguientes cooperativas:

- Sol Naciente, y
- San Francisco.

Las Cooperativas mencionadas, se ubican sobre el lado izquierdo de la vía Guayaquil-Daule en el kilómetro 16, atrás de la Urbanización Beata Narcisa de Jesús. La cobertura potencial del servicio se estima para 111 hectáreas con 25.665 habitantes, determinando

una densidad poblacional estimada de 232 habitante/hectárea. Para efectos de diseño la densidad poblacional será de 250 habitantes/hectárea.

Desde el punto de vista de drenaje, el área del proyecto tiene dos vertientes, que drenan hacia el río Daule.

El área del proyecto tiene una ocupación aproximada del 80%. El uso del suelo, en su gran mayoría es residencial, existiendo en el Sur el área del parque industrial Pascuales y la Urbanización Beata Mercedes Molina.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El clima es tropical, con estaciones definidas de invierno o época de lluviosa que se extiende de enero a abril y veranos con polvo y viento de mayo a diciembre.

Hay varias vías de acceso al área del proyecto como la vía a Chorrillo y vías de 2 carriles de hormigón armado y cemento asfáltico.

La topografía del área de estudio es irregular con colinas elevadas de crestas escarpadas a sub-redondeadas, pendientes que fluctúan entre 25 y 75% y elevaciones entre 10 y 150 msnm.

3.2.2. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS DE LA ZONA: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.2.2.1. GEOLOGÍA

En la zona predominan principalmente las rocas volcano-sedimentarias de la Formación Cayo, caracterizada por secuencias métricas de estratos de areniscas de grano medio a fino, limolitas y centimétricas de lutitas silicificadas.

De acuerdo a la historia geológica, durante el Cretáceo se inicia el emplazamiento de las rocas ígneas básicas (Formación Piñón), posteriormente durante el Cretáceo Superior se establece la sedimentación marina (Formación Cayo) y continúa hasta el fin del Cretáceo (Miembro Guayaquil). En el Eoceno Medio una nueva trasgresión marina ocurre en la zona evidenciada por la presencia de las calizas arrecifales de la Formación San Eduardo, la cuenca se llenó de sedimentos durante el Eoceno Medio y Eoceno Superior y durante el levantamiento de los Cerros Chongón Colonche a finales del Eoceno o en el Oligoceno Inferior se formó el Complejo Litostrómico. (Gruconsa, 2013)

Al fin del Oligoceno inició el ciclo de sedimentación de la Cuenca Progreso con la depositación de elementos clásticos gruesos del Miembro Zapotal de la Formación Tosagua, y finalmente durante el Cuaternario, debido a la acción de los ríos que arrastraron hacia las partes planas grandes cantidades de material detrítico desde los cerros Chongón Colonche y de las Cordilleras de los Andes, se formaron grandes depósitos aluviales. (Gruconsa, 2013)

A continuación una descripción de la litología de las principales formaciones geológicas encontradas en la zona de estudio.

Formación Piñón (Cretáceo)

Thalman se refirió a éstas rocas como piroclásticos y extrusivos ígneos del Pre-cretáceo Superior, compuesta en su mayoría de rocas tipo basáltico o andesita basáltica, interstratificaciones de piroclastos, lavas porfiríticas, brechas y aglomerados. En el área de estudio predominan argilitas tobáceas, limolitas y areniscas en capas delgadas.

Constituyen la base de la Formación Cayo, que descansa concordantemente y en contacto transicional.

Formación Cayo (Cretáceo Superior)

Según Wolf comprende una serie de pizarras arcillosas y tobáceas muy silicificadas de color verde oscuro a gris verduzco, areniscas bastas, arenosas, tobáceas hasta conglomeráticas, grauvacas y brechas finas de material volcánico. En la zona de interés del presente estudio predominan los estratos métricos con buzamiento hacia el sur, de areniscas, limolitas y lutitas silicificadas.

Subyace en forma transicional y gradual con el Miembro Guayaquil.

Depósitos Coluviales (Cuaternario)

Compuesto por material arrastrado principalmente por el agua y la gravedad.

Depósitos Aluviales (Cuaternario)

Depósitos compuestos por lodos y limos arrastrados por drenajes que desembocan al Río Daule.

Intrusivos

Presentes en la zona de Pascuales, consisten en granitos y granodioritas que forman pequeñas elevaciones.

Estructuralmente las estratificaciones presentan un rumbo predominante NW-SE con buzamiento al sur.

3.2.2.2. GEOMORFOLOGÍA

El área de estudio se caracteriza por quebradas y colinas semiredondeadas con pendientes que oscilan entre 10 y 70%, y en ella se distinguen relieves alomados, valles escarpados y valles aluviales.

Relieves alomados.

Constituye la unidad geomorfológica de mayor extensión del área de estudio ocupada en más del 60% por los nuevos asentamientos informales, está desarrollada por la secuencia arenisca aglomerado principalmente, que han permitido la formación de suaves colinas las mismas que descienden en altitud hacia la parte septentrional, en donde las laderas son amplias y de suave pendiente dando lugar a las formas de mejor aprovechabilidad.

Valles escarpados.

Son modelados por la profunda erosión que ha tenido lugar en el centro del área de estudio, son los sitios menos privilegiados, los interfluvios están muy próximos y, por tanto, las superficies aprovechables se reducen, estando en los niveles más altos (120 msnm) con laderas de fuerte pendiente.

Valles aluviales.

Estos tienen su mejor desarrollo hacia el Sur del área, son de mediana amplitud, con laderas abiertas y de baja pendiente y ocupa los niveles más deprimidos del área (menores al 25%).

3.3. EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

EXISTENTES

En este numeral se realiza una descripción de los servicios públicos domiciliarios: acueducto, alcantarillado, energía, teléfono, basuras y gas a continuación se describen los servicios que se prestan en la zona del proyecto.

3.3.1. ACUEDUCTO

No existen redes de distribución, no hay micro-medición, actualmente no hay servicio de acueducto, las conexiones son por una salida radial existente y de ésta por medio de conexiones fraudulentas los habitantes del sector tienen acceso a agua potable. Lo mismo sucede en algunas de las válvulas de la conducción principal donde se han realizado

alteraciones para materializar conexiones fraudulentas de acueducto para algunas viviendas del sector.

3.3.2. ALCANTARILLADO

La zona de estudio no cuenta con sistema de alcantarillado pluvial y las aguas residuales de las viviendas se descargan directamente en los drenajes naturales existentes en la zona, los malos olores, los problemas de salud pública y el impacto ambiental generado afectan la calidad de vida de la población que reside en la zona..

Las aguas lluvias drenan en la superficie por gravedad por medio de cursos de agua, como se observa en el esquema de la Figura 3.6, donde la delineación azul indica el curso de agua en el sector donde se desarrolla el proyecto, encontrándose viviendas sobre este.



Figura 3.6 Drenaje de las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente

3.3.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

Las redes de baja tensión que alimentan los predios del área de estudio son todas aéreas. Así mismo se encuentra el alumbrado público del sector, el cual se encuentra de manera parcial únicamente en la vía de acceso principal a la zona de estudio y de igual manera, en tendidos aéreos soportados en postes.

3.3.4. TELEFONÍA

Telefonía fija y celular: En el sector predomina para servicios de voz y datos la telefonía tanto celular como fija. Sin embargo, debido a la proximidad de la zona de estudio con el complejo penitenciario existe cobertura limitada del servicio de telefonía celular en el sector. Las redes fijas de telecomunicación en el sector son aéreas.

3.3.5. ASEO

El servicio de recolección de basuras se presta no en la totalidad del sector pero si en una parte, las vías de acceso y las pendientes abruptas dificultan dicha labor. Sin embargo se observa que la falta de acceso dificulta ésta labor por lo que los habitantes recurren a otras actividades para la disposición final de residuos como la quema y la disposición de basuras cielo abierto.

3.3.6. GAS

La Cooperativa San Francisco y Sol Naciente no cuenta con redes de gas, la mayoría de los hogares cocinar con leña o compran cilindros de gas.

3.3.7. ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

En las tres cooperativas que comprenden el área del proyecto se encuentran principalmente escuelas y colegios. De acuerdo con la información encontrada en la Dirección Distrital de Educación de Guayas el listado de escuelas y colegios que se encuentran en el sector se encuentran en la Tabla XVI:

Tabla XVI Establecimientos educativos de la zona del proyecto.

Fuente: (Ministerio de Educación | Ecuador, 2014), (Subsecretaría Distrito de Educación Guayaquil, 2014)

Nombre del establecimiento	Tipo	Localización
Angelus	Escuela	San Francisco I
Angelus	Colegio	San Francisco I
Alejo Lascano Bahamonde	Escuela	San Francisco II
Alejo Lascano Bahamonde	Colegio	San Francisco II
Ciudad de Predeguer	Jardín	San Francisco II
Ciudad de Predeguer	Escuela	San Francisco II
Ciudad de Predeguer	Colegio	San Francisco II
Ejército de Jesucristo	Escuela	San Francisco I
Ejército de Jesucristo	Colegio	San Francisco I
Rosa Elena Guerrero Sánchez	Escuela	San Francisco I
República de Israel	Escuela	San Francisco II
Sin Fronteras	Colegio	San Francisco II
Tres de Abril	Jardín	San Francisco I

3.3.8. HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD

El área del proyecto no cuenta con clínicas, hospitales, centros asistenciales o cualquier otro sitio que preste servicios de salud a la población que reside en el área del proyecto. Por lo anterior, la gente tiene que desplazarse hacia centros asistenciales localizados a más de 6 Km del área del proyecto tales como el Hospital Universitario o el Centro de salud Pancho Jácome localizados hacia el sur del área del proyecto en cercanías a la vía perimetral.

3.3.9. COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

El sector únicamente cuenta con la vía de acceso principal pavimentada junto con la vía de doble calzada proveniente de la cervecería. El resto de vías se encuentran sin pavimentar y en muchos casos solo se encuentran adecuadas para acceso peatonal ya que no cuentan con material de mejoramiento. La vía pavimentada tiene una longitud de 2317 metros, e inicia desde el desvío de la vía a Daule, tal como se observa en la Figura 3.7 se encuentra un esquema con la localización de la vía pavimentada, indicada por medio de una línea roja.



Figura 3.7 Vía principal de las Cooperativas San Francisco y Sol Naciente

Al sector de San Francisco y Sol Naciente entran y salen únicamente dos rutas de buses, lo cual resalta el carácter suburbano que tiene este sector de la ciudad. Por otra parte, en el sector se presta el servicio no formal de taxis mediante vehículos particulares.

3.4. ALTERNATIVAS DE DISEÑO

La selección del sistema de alcantarillado más adecuado para un desarrollo como el de las cooperativas San Francisco y Sol Naciente involucra la consideración de aspectos socioeconómicos y culturales de las comunidades a ser atendidas, características topográficas del área de interés, densidades de población, disponibilidad de fondos para inversión, etc.

Para el diseño del sistema de alcantarillado secundario y redes terciarias se analizaron dos alternativas de diseño, un sistema tipo espina de pescado y un sistema de ramales.

3.4.1. ESPINA DE PESCADO

El sistema de drenaje en espina de pescado está conformado por redes secundarias que conducen las aguas residuales de las viviendas hacia la red principal, donde se transporta el caudal hasta el sitio de disposición final.

En este sistema cada usuario entrega las aguas residuales a una caja de inspección, las cuales son dirigidas hacia el colector respectivo ubicado en la vía. La tubería que sale de la caja de inspección hacia el colector, se conecta con un ángulo de incidencia entre 45° y 90° con respecto al sentido del flujo de la red secundaria, y esta a su vez se conecta directamente a la red principal o troncal que conduce las aguas residuales hacia la planta de tratamiento.

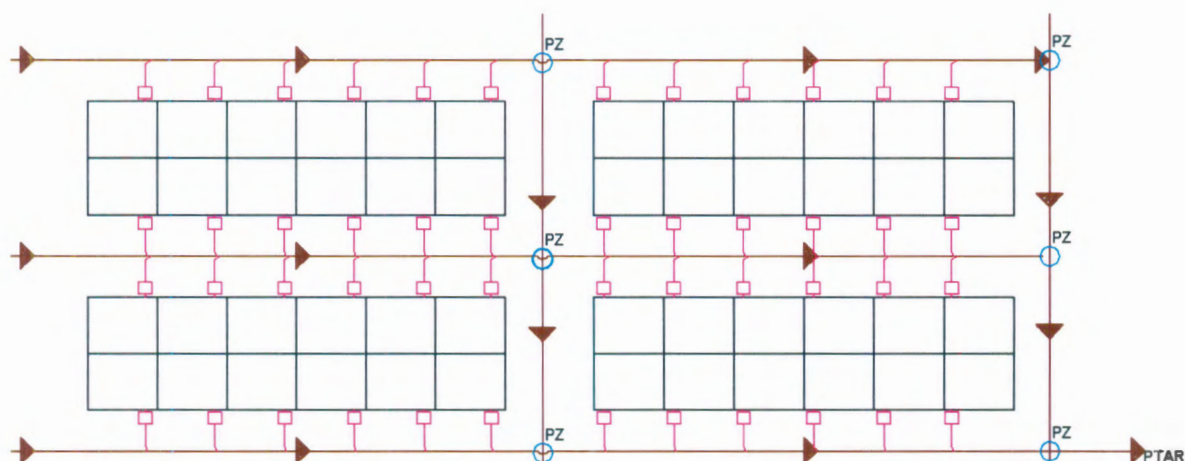


Figura 3.8 Esquema red de alcantarillado en espina de pescado

3.4.2. SISTEMA DE RAMALES

El trazado del sistema de alcantarillado secundario y terciario utilizando ramales está definido por tuberías de diámetro menor que conectan las cajas de inspección de cada vivienda localizadas en los andenes, y mediante un tramo de tubería denominado tirante conducen las aguas residuales directamente a los pozos de la red secundaria. Finalmente, la red secundaria transporta el caudal de aguas residuales hasta la red principal donde se conducen hasta la planta de tratamiento correspondiente.

El sistema de ramales puede adoptar el concepto del sistema de alcantarillado condominal, en el cual las redes terciarias se adaptan a la configuración espacial y arquitectónica de los bloques de vivienda que se están conectando. Se instala a través de los andenes o en la parte posterior de las viviendas.



BIBLIOTECA
FICT

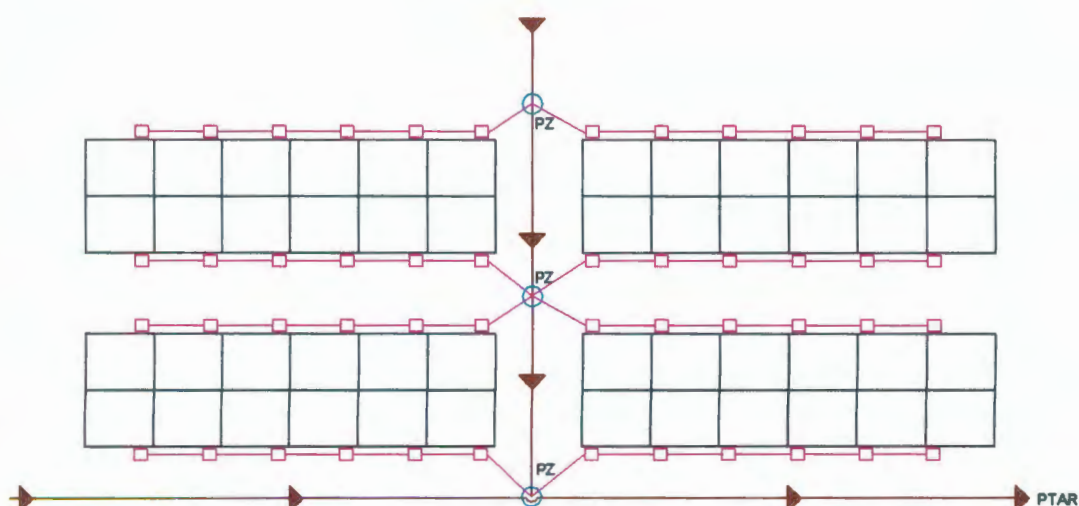


Figura 3.9 Esquema red de alcantarillado con ramales

3.4.3. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para definir el tipo de sistema de alcantarillado secundario a diseñar se estudiaron diferentes factores de los sistemas descritos anteriormente. A continuación se presenta la Tabla XVII que detalla las ventajas y desventajas para los sistemas de alcantarillado en espina de pescado y de ramales.

Tabla XVII Cuadros comparativos de los sistemas de alcantarillado secundario

SISTEMA EN ESPINA DE PESCADO	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
Alta capacidad de conducción.	Se deben construir más pozos o cámaras de inspección.
Por las pendientes que se manejan en este sistema, es menor la existencia de taponamientos	
Menor cantidad de tubería y de menor diámetro	
SISTEMA DE RAMALES	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
El número de pozos disminuye.	Existe una mayor tendencia a taponamientos.
Se ubican a poca profundidad.	Se duplica la ocupación del área con ramales paralelos
Minimiza el uso de interceptores.	

3.4.4. CONCLUSIONES

Del estudio se concluye que los dos sistemas son eficientes para el manejo de los vertimientos de las viviendas, logrando que se utilicen las Cámaras o Pozos como medios de inspección y mantenimiento. Sin embargo, dado que el sistema de ramales se ubica a poca profundidad y tiene menor cantidad de pozos de inspección, se optó por desarrollar el diseño general de las redes secundarias y terciarias del área de seleccionada con el sistema por ramales.

3.5. DISEÑO DEFINITIVO

Para el diseño definitivo se ha escogido como área de diseño un sector de las cooperativas San Francisco y Sol Naciente que permitió diseñar un sistema de alcantarillado sanitario a gravedad.

Se eligió un sistema condominal a gravedad por su economía en construcción y funcionamiento (las profundidades de las tuberías y cámaras son bajas y no se requiere de instalaciones adicionales -como estaciones de bombeo- para el funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario).

A continuación se muestran distintos esquemas que se utilizaron para la selección final, éstos fueron generados en AutoCAD Civil 3D® 2012.

Se aprecian las curvas de nivel del terreno (Figura 3.10), las micro-cuencas hidrográficas (Figura 3.11), las pendientes del terreno (Figura 3.12) y el drenaje de la zona de estudio

(Figura 3.13). Estos esquemas permiten tener una visión general de la zona de estudio. Se procedió a analizar la información para la elección del sitio de diseño detallado, se consideró la topografía de la zona para elegir un sector no muy accidentado que permita que todo el flujo sea conducido por gravedad, las micro-cuencas hidrográficas, las pendientes del terreno y el drenaje se utilizaron para delimitar el área de diseño detallado.

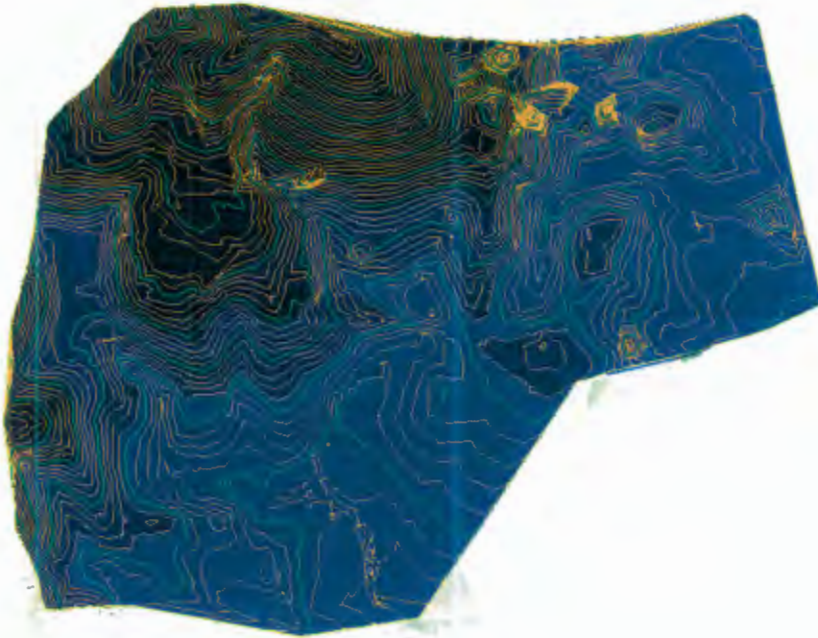


Figura 3.10 Curvas de nivel del terreno de la zona de estudio.

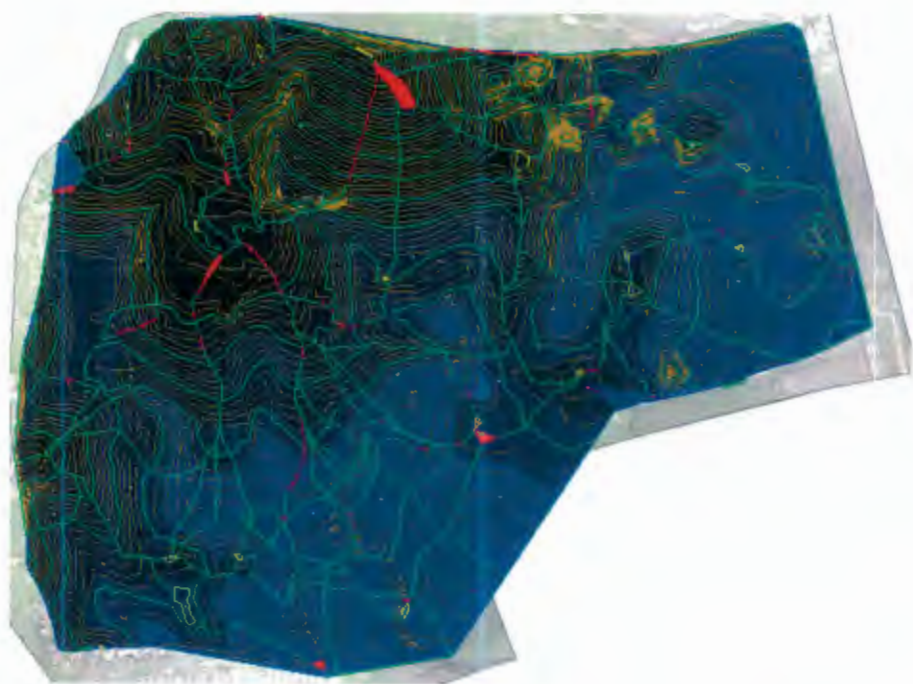


Figura 3.11 Micro-cuencas hidrográficas presentes en la zona de estudio



Figura 3.12 Pendientes del terreno de la zona de estudio

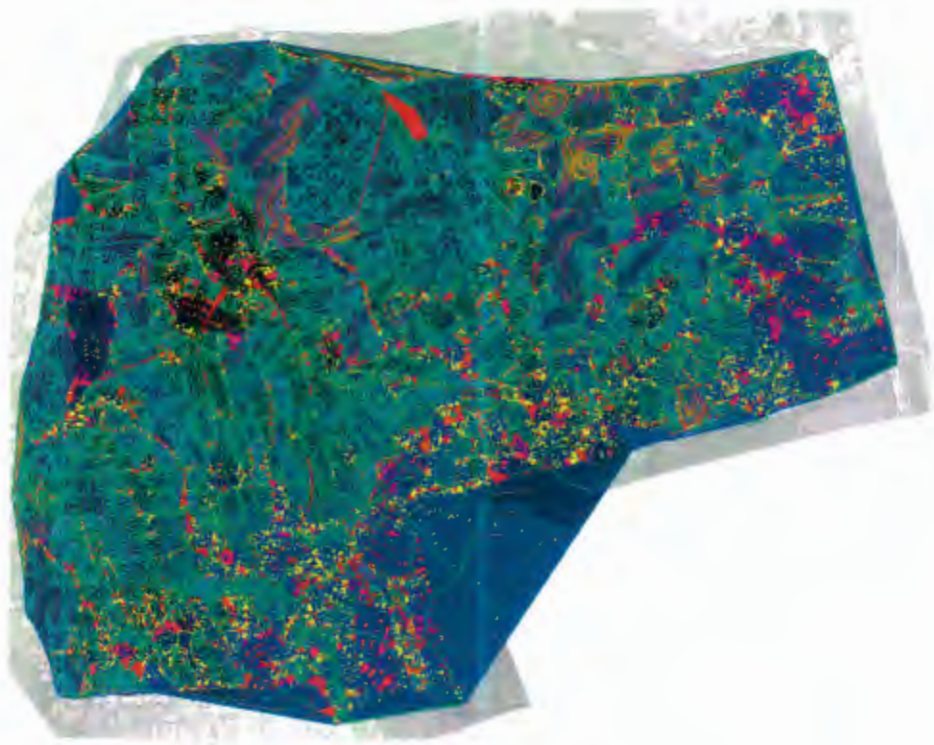


Figura 3.13 Drenaje de la zona de estudio

Luego se delimitó el área de aferencia externa y área de diseño detallado (Figura 3.14, Figura 3.15, Figura 3.16, Figura 3.17 y Figura 3.18), finalmente se obtuvo en detalle el área de aferencia externa (delimitada en naranja) y el área de diseño detallado (delimitada en rojo). Mediante la topografía (Figura 3.19), pendientes del terreno (Figura 3.20), y drenaje (Figura 3.21) se obtuvo en detalle las áreas de aferencia externa y diseño detallado.

El área de aferencia externa la compone el área que drena hacia el sector de diseño detallado pero se debe realizar otro diseño debido a la topografía distinta al sector de diseño detallado, sin embargo, a futuro drenaría hacia el mismo colector secundario que el área de diseño detallado, por ende se requiere considerar el caudal con el que aportaría para un correcto dimensionamiento de la red secundaria y evitar rediseños de la misma, una vez que esté diseñada en detalle en una fase posterior el área de aferencia externa.

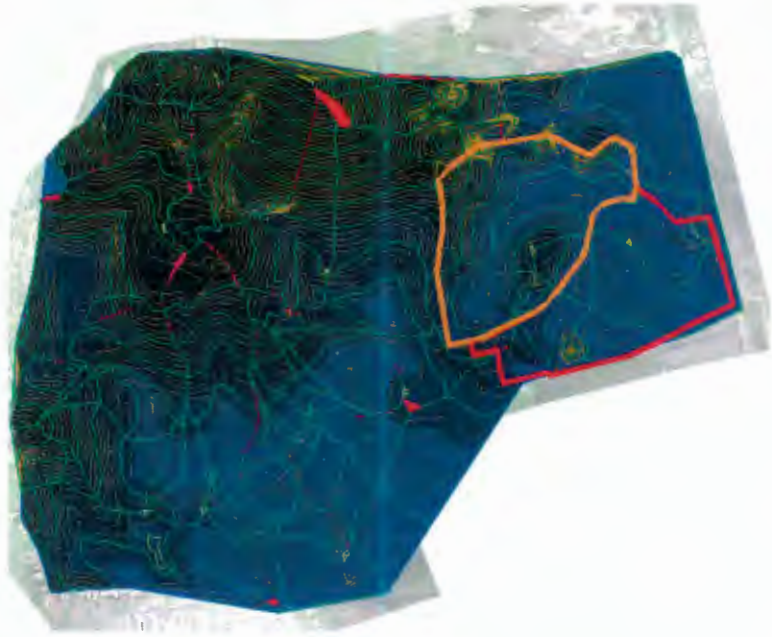


Figura 3.14 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las Micro-cuencas hidrográficas y las curvas de nivel

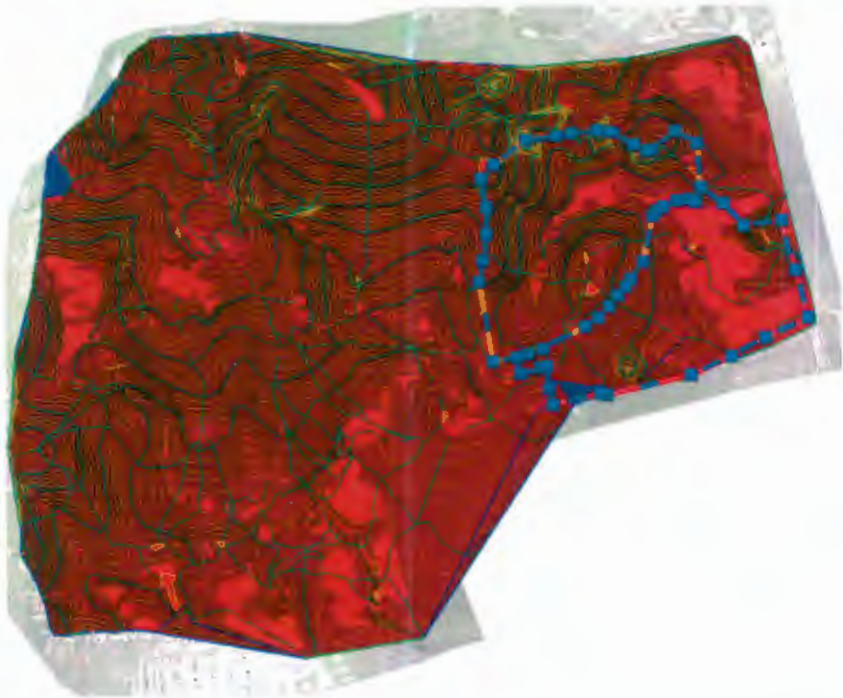


Figura 3.15 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las pendientes del terreno.

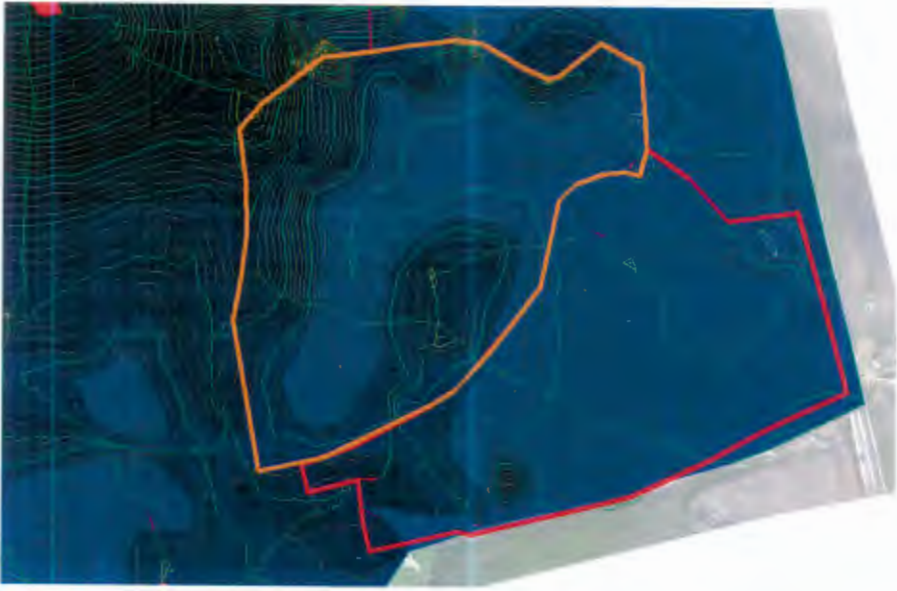


Figura 3.16 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)

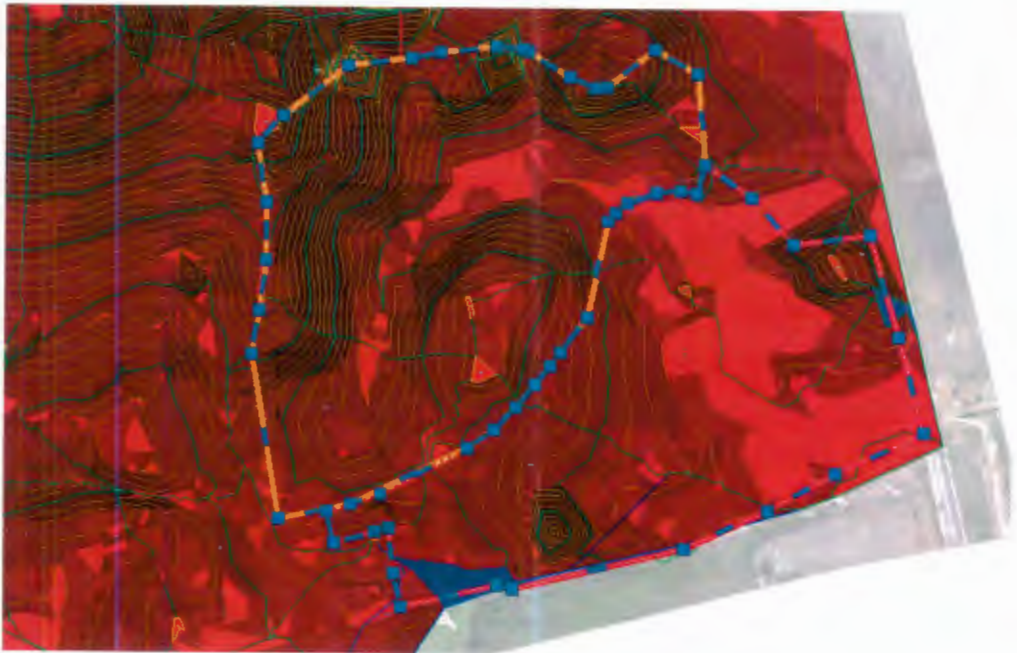


Figura 3.17 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)

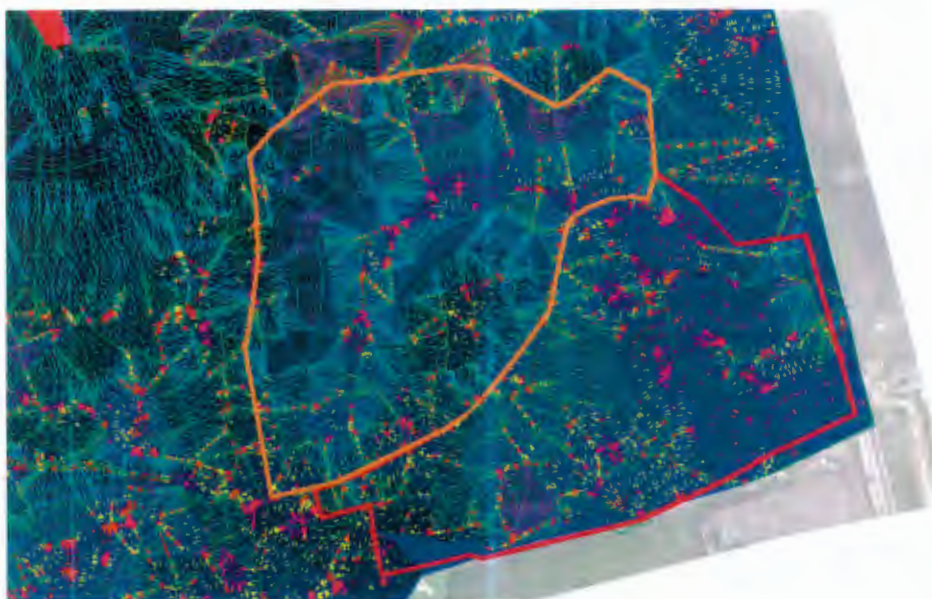


Figura 3.18 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)

Las curvas de nivel y las micro-cuencas hidrográficas que se observan en la Figura 3.14, la Figura 3.16 y la Figura 3.19 aportan con información acerca de las elevaciones y las micro-cuencas que se encuentran en el sitio, esta información se debe combinar con la infraestructura existente y demás construcciones que se encuentran en el sitio para delimitar las áreas que aportan al sistema para que sean dimensionadas las distintas redes que componen el sistema de alcantarillado sanitario.

La Figura 3.15 y la Figura 3.18 muestran las pendientes del terreno y el drenaje del sitio respectivamente (la Figura 3.17 y la Figura 3.20 son acercamientos de la Figura 3.15; la Figura 3.21 es un acercamiento de la Figura 3.18), ésta información, se emplea en el trazado de las distintas redes que componen el proyecto, además de servir para verificar que las redes sigan las pendientes del terreno una vez que ya están proyectadas.



BIBLIOTECA
FICT

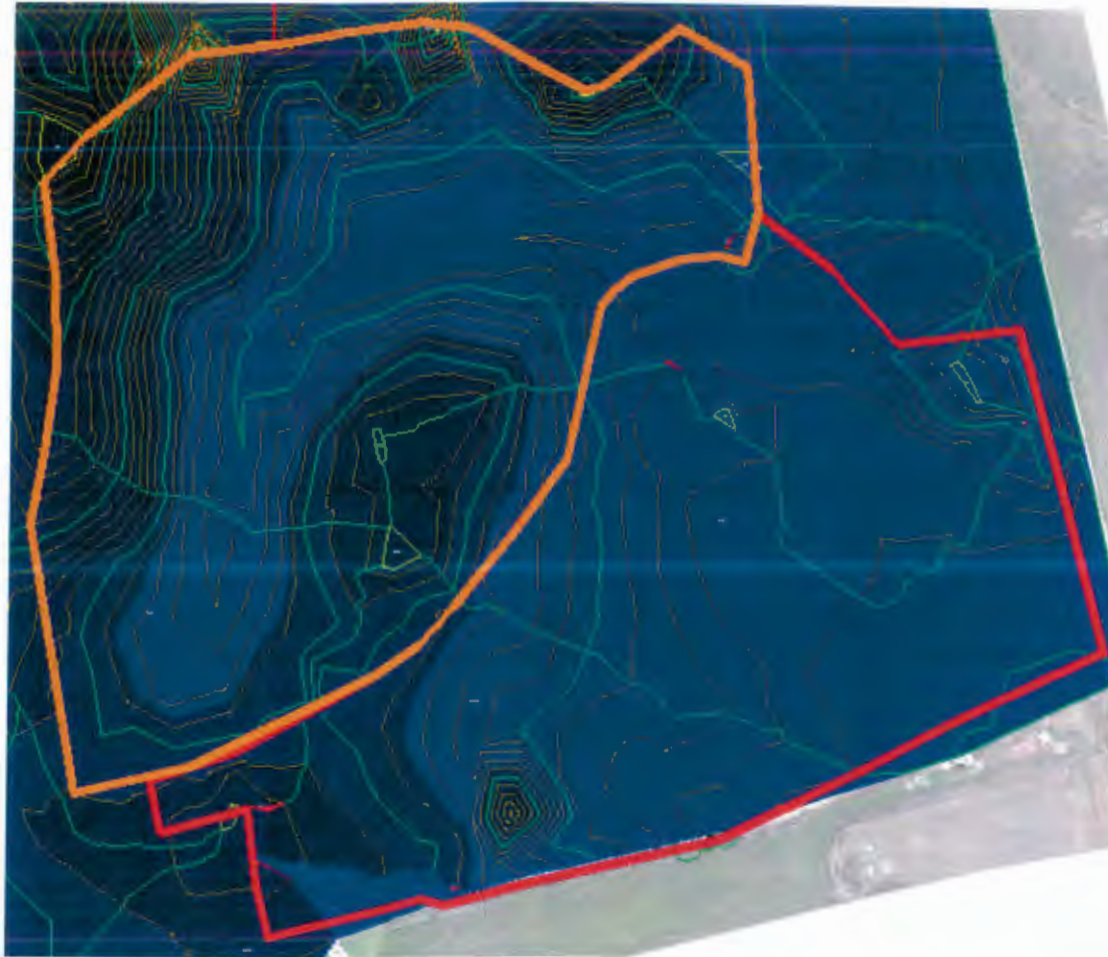


Figura 3.19 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja)

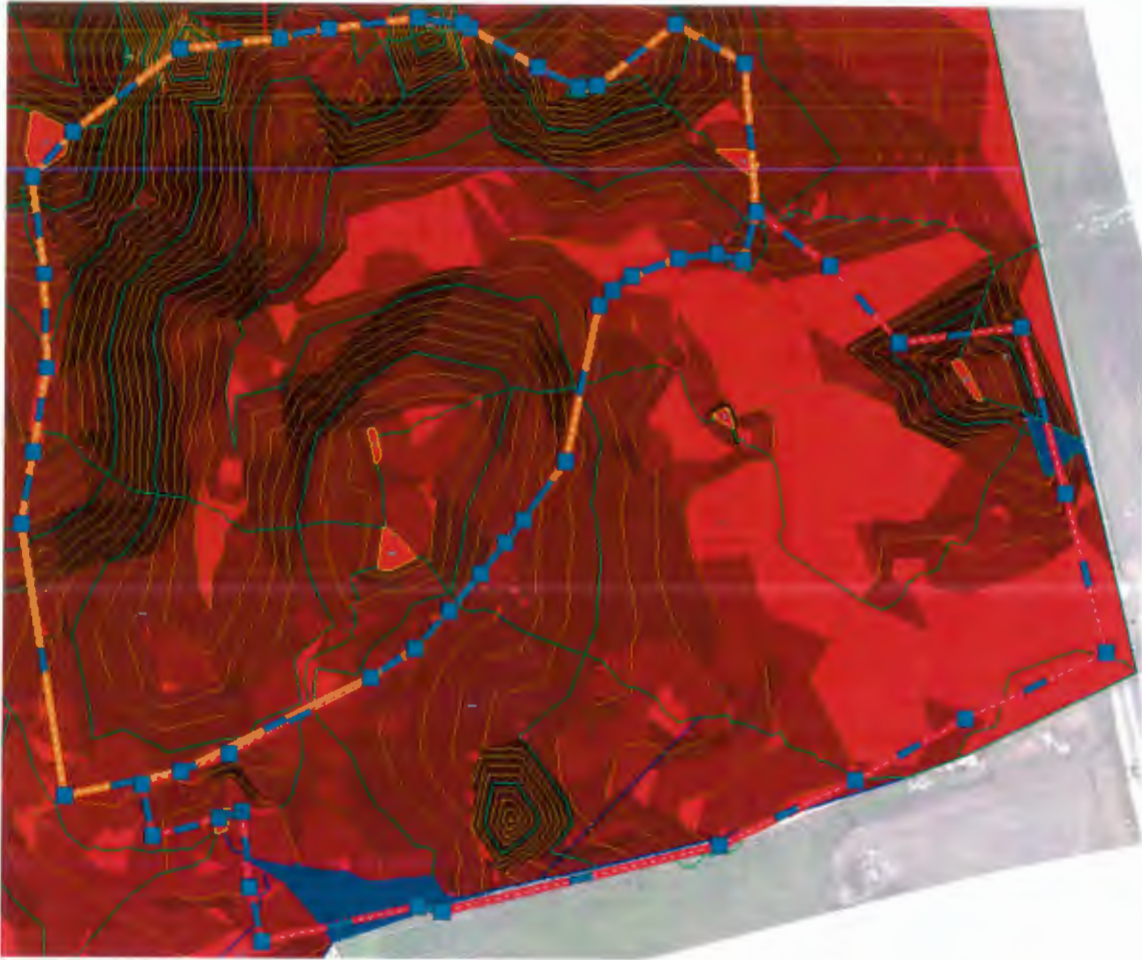


Figura 3.20 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestran las pendientes del terreno.

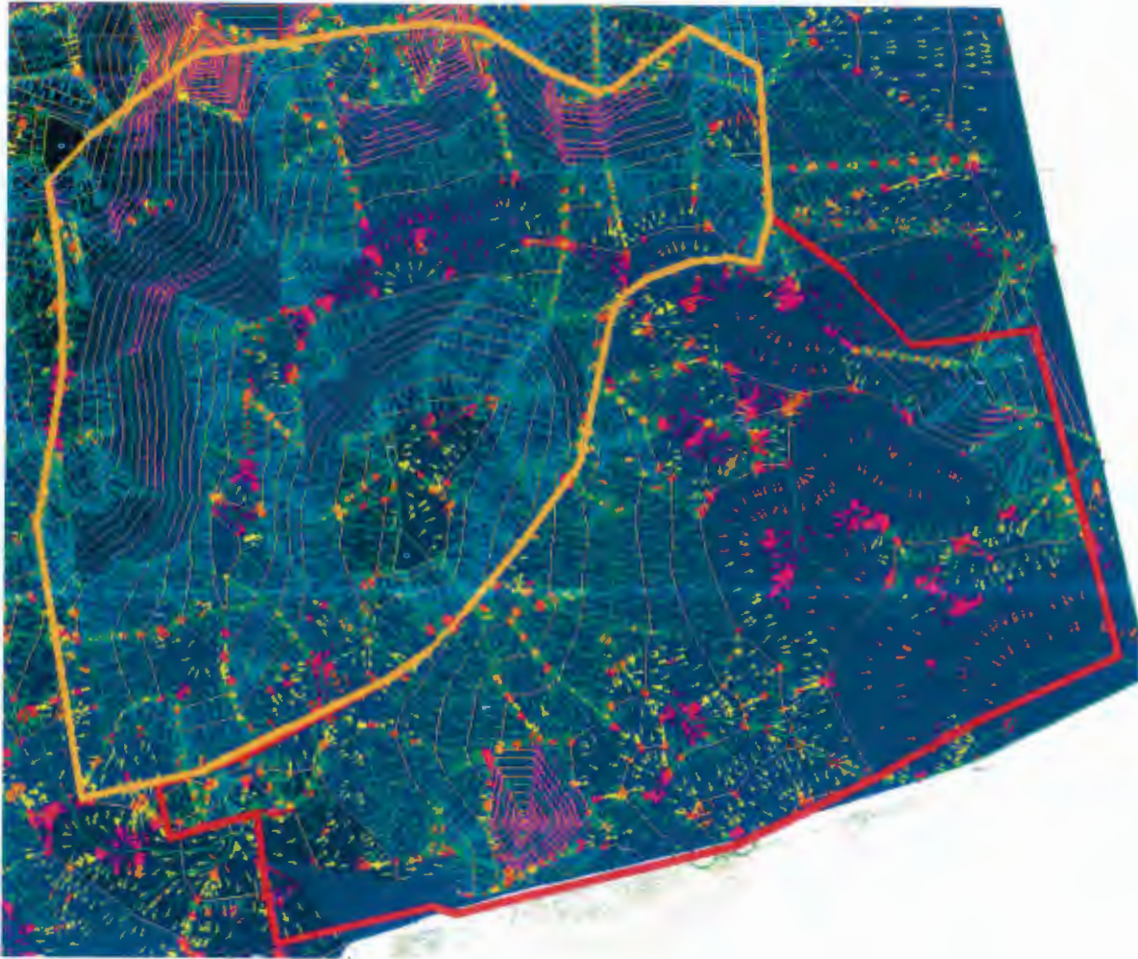


Figura 3.21 Área seleccionada para diseño detallado (delimitada en rojo), área de aferencia externa (aporta a la cuenca pero no se diseña a detalle, delimitada en naranja). Se muestra el drenaje del terreno.

Se muestra la implantación del área de diseño definitivo (distintos niveles de acercamiento) en: Figura 3.22, Figura 3.23 y Figura 3.24.



Figura 3.22 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®



Figura 3.23 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®



Figura 3.24 Área elegida para diseño detallado. Fuente: Adaptación Google Earth ®

3.6. DISEÑO DE REDES SECUNDARIAS Y TERCIARIAS

En el Anexo 1 se presenta la memoria de cálculo de todo el sistema de alcantarillado sanitario diseñado, a continuación se presenta una serie de tablas donde se resumen las principales cantidades que arroja el diseño.

En la Tabla XVIII se indica un resumen de las longitudes de tubería para colectores, ramales y tirantes detallando los diámetros nominales requeridos para cada componente.

Tabla XVIII Cantidades de Tubería

DESCRIPCION TUBERIA	UND	COLECTOR	RAMAL	TIRANTE	TOTAL
TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 175 MM	m	-	-	3,759.77	3,759.77
TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA EXTERIOR LISA D = 220 MM	m	537.61	136.66	-	674.27
TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA EXTERIOR LISA D = 250 MM	m	162.78			162.78
TUBO PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM	m	19.80			19.80
GRAN TOTAL		720.19	136.66	3,759.77	4,616.61

En la Tabla XIX se detallan las cajas domiciliarias que integran el sistema de alcantarillado sanitario. Se han clasificado las cajas de acuerdo a la profundidad de instalación que arroja el diseño. También se recomiendan los materiales que deben constituir las cajas de acuerdo.

Tabla XIX Cantidades de Cajas Domiciliarias

CAJAS DOMICILIARIAS	UND	CANT.	TOTAL
CAJA DOMICILIAR EN POLIETILENO DN 400 MM 175 MM X 2175 MM PARA H <1,25 M	u	318	318.00
CAJA DOMICILIAR EN POLIETILENO DN 400 MM 175 MM X 175 MM PARA H > 1,26 Y H<1,75 M	u	90	90.00
CAJA DOMICILIAR EN POLIETILENO DN 400 MM 175 MM X 175 MM PARA H >1,76 M	u	14	14.00
CAJA DOMICILIARIA DE HS, INCLUYE TAPA, F'C=280KG/CM ² .DE 0,50M X 0,65 M DE 1,01 A 1,50 M	u	129	129.00
CAJA DOMICILIARIA DE HS, INCLUYE TAPA, F'C=280KG/CM ² . DE 0,50M X 0,65 M DE 1,51 A 2,00 M	u	61	61.00
CAJA DOMICILIARIA DE HA, INCLUYE TAPA, F'C=280KG/CM ² ,DE 0.60M X 0.65M DE MAS DE 2.00M	u	10	10.00

En la Tabla XX se muestran las cantidades de cámaras de inspección Tipo I y Tipo IA.

Tabla XX Cantidad de Cámaras de inspección

CAMARAS	UND	CANT.
CAMARA TIPO I	u	12.00
CAMARA TIPO IA	u	2.00

En la Tabla XXI se detallan los diámetros nominales y diámetros internos de las tuberías arriba descritas.

Tabla XXI Diámetros internos (diseño) y nominales (comerciales) de las tuberías de PVC.

Diámetro interno	Diámetro nominal	Material
0.1593	175	PVC
0.2018	220	PVC
0.2273	250	PVC
0.2846	315	PVC

3.7. DISEÑO DE PUNTOS DE DESCARGA SOBRE EL PERÍMETRO DEL DISEÑO

Para la descarga del perímetro de diseño se consideró un colector matriz que se encuentra proyectado en el Plan Maestro de Interagua del 2011 (Figura 3.25).

La red diseñada descarga en el pozo SF_13, este se conectará al pozo C75 de la red proyectada de Interagua (ver Figura 3.26), con respecto a los niveles la cota a clave (lomo de tubo) es 2.43m, y la cota a clave del colector matriz proyectado de Interagua es de 2.5m aproximadamente (se considera una recubrimiento a clave de 2.42m en la zona del pozo, es decir, el colector matriz proyectado quedaría bajo la cota a clave mínima requerida). La longitud del empate entre la descarga de la zona de estudio y el colector proyectado es de 19.8 metros resultando una pendiente de 0.22% (que toma en cuenta las cotas del terreno, y las cotas a clave inicial y final de la tubería de empate) con lo cual se supera la pendiente mínima del diseño (0.04%).

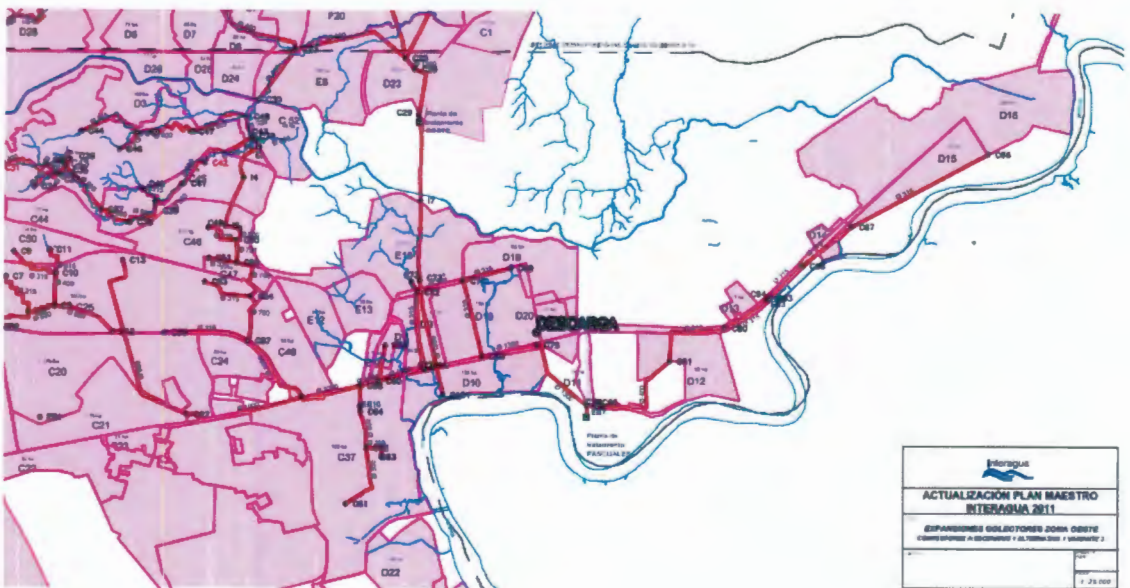


Figura 3.25 Punto de descarga del proyecto ubicado en el plan maestro de Interagua 2011.



Figura 3.26 Punto de descarga de la zona de estudio y pozo C75 del colector matriz proyectado de Interagua.



BIBLIOTECA
FICT

CAPÍTULO 4.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El sistema de alcantarillado sanitario ha sido diseñado para que todos los componentes del sistema transporten el agua residual doméstica que reciben empleando únicamente la gravedad.

Durante el diseño se delimitó el área que aporta directamente al sistema, para esto se generó una superficie en tres dimensiones (utilizando como base las curvas de nivel), esta superficie permitió confirmar junto a las curvas de nivel (observando los cambios en la elevación del terreno) el área que drena hacia el punto de descarga del proyecto.

También se observó que un sector cercano al área de diseño elegida podía drenar hacia el mismo punto de descarga, por ende se aplicó la misma metodología con la cual se delimitó el área de aporte directo, a ésta área se la ha denominado como área de aporte externo.

Es importante considerarla ya que a pesar de que puede desarrollarse de forma independiente al área de aporte directo, al descargar hacia el mismo punto se puede utilizar ciertos tramos de la red de colectores secundarios del sistema diseñado.

Al usarse ciertos componentes de un sistema existente, al llegar a la etapa de ejecución del proyecto se lograría bajar los costos y se requeriría menos tiempo para completar la fase constructiva del mismo.

Al tener en cuenta el área de aporte externo, el sistema diseñado a más de tolerar las descargas propias del sitio, puede conducir las descargas que se efectúan aguas arriba del diseño, sin que sea necesario aumentar el diámetro de la red diseñada. Con esto se evita la saturación del sistema hasta al menos el horizonte de diseño.

La Tabla XXII muestra el diámetro interno y el diámetro nominal de las tuberías de PVC que requiere el diseño, en los planos se indican los diámetros nominales.

Tabla XXII Diámetro interno y nominal de tuberías de PVC.

Diámetro interno	Diámetro nominal	Material
0.1593	175	PVC
0.2018	220	PVC
0.2273	250	PVC
0.2846	315	PVC

El caudal total que el sistema entrega se resume en la Tabla XXIII:

Tabla XXIII Caudales totales que arroja el diseño

QMH (Caudal máximo horario)	27.75 l/s.
QCE (Caudal por conexiones erradas)	3.60 l/s.
QINF (Caudal de infiltraciones)	2.40 l/s.
Q Diseño (Caudal de diseño)	33.75 l/s.

4.1. COLECTORES

En la Tabla XXIV se muestran los colectores de diámetro 220 mm con valores extremos de recubrimiento promedio a clave y pendiente.

Tabla XXIV Resumen de colectores de 220 mm

Diámetro 220 mm, longitud total 537.61 m., 9 tramos			
Cámara de salida	Cámara de Llegada	Recubrimiento promedio a clave (m)	Pendiente (%)
SF_1	SF_4	1.26	6.29
SF_8	SF_13	2.26	0.34

El colector que parte de la cámara SF_8 y llega a la cámara SF_13, tiene una pendiente del 0.34%. Cabe destacar que en este tramo la tubería va en contra-pendiente (pendiente contraria a la del terreno), y a pesar de este inconveniente se supera la pendiente mínima de 0.3%.

En la Tabla XXV se muestran los colectores de diámetro 250 mm con valores extremos de recubrimiento promedio a clave y pendiente.

Tabla XXV Resumen de colectores de 250 mm

Diámetro 250 mm, longitud total 162.78 m., 3 tramos.			
Cámara de salida	Cámara de Llegada	Recubrimiento promedio a clave (m)	Pendiente (%)
SF_12	SF_13	1.31	0.31
SF_10	SF_11	2.16	3.42

Diámetro 315 mm, longitud total 19.8 m., 1 tramo.

- Este colector tiene un recubrimiento a clave promedio de 2.43 m., parte de la cámara SF_13 y llega a la cámara C75, tiene una pendiente del 0.22%.

4.2. TIRANTES

En la Tabla XXVI se muestran los tirantes con valores extremos de recubrimiento promedio a clave y pendiente.

Tabla XXVI Resumen de tirantes

Diámetro 220 mm, longitud total 167.78 m., 25 tramos.			
Caja domiciliaria de salida	Cámara de Llegada	Recubrimiento promedio a clave (m)	Pendiente (%)
95	SF_13	1.21	3.97
291	SF_8	2.16	0.50
222	SF_8	1.67	0.50
199	SF_10	1.22	18.78

El tirante más superficial parte de la caja domiciliaria 95 y llega a la cámara SF_13 con un recubrimiento promedio a clave de 1.21 m. Este recubrimiento promedio a batea se encuentra en un total de 11 tramos de tirantes.

El tirante con menor pendiente parte de la caja domiciliaria 222 y llega a la cámara SF_8, tiene una pendiente del 0.50%. Ésta pendiente se encuentra en un total de 11 tramos de tirantes.

4.3. RAMALES DOMICILIARIOS

En la Tabla XXVII se muestran los ramales domiciliarios con valores extremos de recubrimiento promedio a clave y pendiente.

Tabla XXVII Resumen de ramales domiciliarios

Diámetro 175 mm, longitud total 4968.12 m., 597 tramos.			
Caja domiciliaria de salida	Caja domiciliaria de Llegada	Recubrimiento promedio a clave (m)	Pendiente (%)
48	49	0.80	0.73
221	222	1.80	0.50
610	611	0.80	0.50
23	24	0.80	62.05

El ramal más superficial parte de la caja domiciliaria 48 y llega a la caja domiciliaria 49 con un recubrimiento promedio a clave de 0.80 m. Este recubrimiento promedio a batea se encuentra en un total de 76 tramos de ramales.

El ramal con menor pendiente parte de la caja domiciliaria 610 y llega a la caja domiciliaria 611, tiene una pendiente del 0.50%. Ésta pendiente se encuentra en un total de 169 tramos de ramales.

4.4. CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO IA

Las cámaras de inspección tipo IA suman 12 unidades.

- La cámara de inspección tipo IA más superficial es la SF_5 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería salida de 1.43 m.
- La cámara de inspección tipo IA más enterrada es la SF_11 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 2.48 m.

4.5. CÁMARAS DE INSPECCIÓN TIPO IB

Las cámaras de inspección tipo IB suman 2 unidades.

- La cámara de inspección tipo IB más superficial es la C_75 con un recubrimiento hasta el de invert de la tubería entrada de 2.71 m. Se debe tener en cuenta que esta profundidad es la mínima requerida según el cálculo que consta en la memoria, pero al momento de la construcción del colector matriz de Interagua la profundidad debe ser mayor o igual que la mínima indicada.
- La cámara de inspección tipo IB más enterrada es la SF_13 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 2.72 m.

4.6. CAJAS DE HORMIGÓN SIMPLE TIPO A

Las cajas de hormigón simple (HS) tipo A suman 129 unidades.

- La caja de HS tipo A más superficial es la 416 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 0.96 m. Este recubrimiento se encuentra en 27 cajas según se muestra en la memoria de cálculo.
- La caja de HS tipo A más enterrada es la 623 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 1.20 m.

4.7. CAJAS DE HORMIGÓN SIMPLE TIPO B

Las cajas de hormigón simple (HS) tipo B suman 61 unidades.

- La caja de HS tipo B más superficial es la 210 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 1.27 m.
- La caja de HS tipo B más enterrada es la 64 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 1.63 m.

4.8. CAJAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las cajas de hormigón armado (HA) suman 10 unidades.

- La caja de HA más superficial es la 602 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 1.78 m.
- La caja de HA más enterrada es la 113 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 2.02 m.

4.9. CAJAS DE PVC

Las cajas de PVC suman 422 unidades.

- La caja de PVC más superficial es la 493 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 0.96 m. Este recubrimiento se encuentra en 27 cajas según se muestra en la memoria de cálculo.
- La caja de PVC más enterrada es la 221 con un recubrimiento hasta el invert de la tubería de salida de 1.91 m.

CAPÍTULO 5.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. En el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario se deben tener en cuenta muchas variables, entre las principales están la topografía (que en gran medida determina el tipo de sistema más viable), el uso del suelo, población, etc.
2. La condición de la rasante del terreno influye de manera importante en el diseño del sistema, ya que obliga a proteger la tubería (debido a la carga ejercida en la superficie que es transmitida por el terreno a la tubería) aumentando la altura de recubrimiento mínimo (para lograr que la carga superficial sea disipada, en su mayoría, en el terreno) de las diferentes redes, resultando en una mayor profundidad de instalación de las mismas.
3. El material elegido para las tuberías (PVC de doble pared estructurada con interior liso) en los diámetros arroja el diseño es muy competente, y no presentará problemas al momento de su instalación (si se la realiza como recomienda el fabricante) ni durante su funcionamiento.
4. El sistema de alcantarillado sanitario diseñado a gravedad es viable en la zona elegida, para la totalidad del sector se debe considerar otros sitios de descarga según las micro-cuencas hidrográficas que existan en el sitio en el caso de mantener el sistema a gravedad.
5. Una opción que es aplicable debido a la heterogeneidad de la topografía en las cooperativas San Francisco y sol naciente, es la combinación de sistemas a gravedad y a presión, considerando la menor cantidad de estaciones de bombeo de aguas residuales para que el proyecto sea viable desde el punto de vista económico.

6. Las redes de los distintos servicios existentes son un factor muy importante en el diseño, ya que pueden provocar que la red se “entierre” en exceso debido a alguna interferencia, debiendo el diseñador buscar soluciones que eviten esa profundización de la red.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se debe tomar en cuenta las disposiciones de los organismos locales al momento del diseño, ya que algunos parámetros por norma técnica pueden ser inferiores al mínimo establecido en algún reglamento local.
2. Se deben considerar áreas de aporte externo (como se ha considerado en este estudio) que podrían integrarse a mediano plazo al sistema diseñado, para que el sistema no lo colapse al momento de conectarse el área externa y evitar el cambio de colectores y cámaras.
3. En caso de no existir redes cercanas existentes, se debe consultar con las entidades pertinentes la existencia de proyectos actuales o futuros que puedan tener un impacto, sea este positivo o negativo, en el proyecto objeto de estudio.
4. En el diseño se deben considerar las condiciones reales del sitio donde será instalado el sistema de alcantarillado sanitario, esto permite que el diseño sea aplicable (sin mayores ajustes) al momento de la ejecución del proyecto. Un ejemplo de las condiciones del sitio son las redes existentes (interferencias) que pueden retrasar la ejecución del proyecto e incrementar su costo si no son contempladas en la planificación del proyecto.
5. Para detallar las tuberías se deben tener en cuenta los diámetros comerciales, debiendo emplearse el inmediato superior al diámetro que arroja el diseño.

6. El diseño arroja diámetros internos de las tuberías, pero para detallar los tubos se debe mencionar el diámetro nominal, que para el caso de las tuberías de PVC es el diámetro externo, razón por la cual el diámetro descrito en la memoria de cálculo es menor al detallado en los distintos resúmenes que se desprenden de la memoria.

BIBLIOGRAFÍA

- Benitez, S. (1995). *Evolution géodynamique de la province Cotiere Sud-Equatorienne au Cretacé supérieur-Tertiaire*. SAINT-MARTIN-D'HÈRES: Université Joseph Fourier de Grenoble.
- Butler, D., & Davies, J. W. (2004). *Urban Drainage*. London: Spon Press.
- Carrasco Flores, R. F. (s.f.). *Facultad de Ciencias y Tecnología (UMSS)*. Recuperado el 17 de Octubre de 2013, de Documentos Materias FCyT: <http://www.fcyt.umss.edu.bo/materias/archivos/001InstalacionesIndustrialesDomiliarias.zip>
- CEPIS. (2005). *Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado*. Lima: OPS.
- Chow, V. T., Maidment, D., & Mays, L. (2000). *Hidrología Aplicada*. Santa Fé de Bogotá: Nomos S.A.
- Comisión Nacional del Agua. (2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comité Ejecutivo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción. (2013). *Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-11*. Quito.
- Davis, M. L. (2010). *Water and Wastewater Engineering*. New York: Mcgraw-Hill Professional.
- Dingman, S. L. (2009). *Fluvial hydraulics*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Gruconsa. (2013). *Informe de geología y geotecnia - Estudio de factibilidad y diseño definitivo del sistema para aa.pp de las cooperativas Sol Naciente y San Francisco*. Guayaquil: Gruconsa.

- Interagua. (2008). *NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO PARA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL*. Santiago de Guayaquil.
- Interagua. (2008). *Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la ciudad de Santiago de Guayaquil*. Santiago de Guayaquil.
- John Wiley & Sons Ltd. (2005). *Encyclopedia of Hydrological Sciences*. Chichester: M G Anderson.
- Lin, S. D. (2007). *Water and Wastewater calculations manual*. New York: McGraw Hill Professional.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1994). *Ingeniería Sanitaria. Redes de Alcantarillado y Bombeo de Aguas Residuales*. Barcelona: Labor, S.A.
- Ministerio de Educación | Ecuador. (21 de Abril de 2014). *Documentos reorganización territorial | Ministerio de Educación*. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=3968>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (s.f.). *Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)*.
- PP El verdadero. (29 de Abril de 2014). En coop. Sol Naciente llevan 30 años caminando sobre tierra. *PP El verdadero*.
- Ramallo, R. S., Jiménez Beltrán, D., & De Lora, F. (1996). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Sevilla: Publicaciones Digitales S.A.
- RAS. (2000). *Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Pluviales*. En *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - TITULO D*. Bogotá.

RAS. (2000). SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES. En *REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO - TITULO D*. Bogotá.

Subsecretaria Distrito de Educación Guayaquil. (21 de Abril de 2014). *Subsecretaria Distrito de Educación ::Guayaquil::*. Obtenido de http://educacionguayaquil.gob.ec/_upload/zonificacion_guayaquil_2013_2014.xls

ANEXOS

ANEXO 1. MEMORIA DE CÁLCULO

DISEÑO DE AASS EN SAN FRANCISCO

PROYECTISTA: MARCO AMORES
MEMORIAS DE CÁLCULO ALCANTARILLADO SANITARIO

Variables de diseño		
Conexiones erradas	0.15	lps/ha
Infiltración	0.1	lps/ha
Dotación neta	150	(l/hab/día)

Los variables de diseño se detallan en "Criterios de diseño".

Coefficiente Rugosidad: Corresponde al factor de fricción de manning. Para tuberías en hormigón será de 0.015 y para tuberías en PVC será de 0.013.

Caida Fondo: Se determinó mediante empate de línea de energía.

Pendiente: Corresponde a la pendiente de la tubería medida a partir de la cota de salida y llegada del tramo respectivo, considerando la longitud entre ejes menos el radio de las cámaras y/o cajas de inspección inicial y final del tramo.

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Q _{md} (l/s)	Q _{MH} (l/s)	Q _{CE} (l/s)	Q _{INF} (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
SF_5	SF_6	1.39875868	-	1.39875868	350	4	0.5104167	2.0416667	0.2098138	0.1398759	2.391356337	111.0978128	2.293297414	0.2018
SF_6	SF_7	0.38889235	5.33513262	5.72402497	1432	3.694037044	2.0883333	7.7143807	0.8586037	0.5724025	9.145386937	85.22180766	1.416677237	0.2018
SF_7	SF_8	0.90843359	5.72402497	6.63245856	1659	3.647492898	2.419375	8.8246531	0.9948688	0.6632459	10.48276777	78.73176805	0.34	0.2018
SF_8	SF_13	1.12001273	6.63245856	7.75247129	1939	3.596208148	2.8277083	10.169028	1.1628707	0.7752471	12.10714557	16.09110313	0.34	0.2018
SF_13	C_75	0.82656524	23.17376197	24.00032721	6001	3.170645663	8.7514583	27.747773	3.6000491	2.4000327	33.74785521	19.79749318	0.223333333	0.2846
SF_9	SF_10	12.93577762	-	12.93577762	3234	3.414487243	4.71625	16.103575	1.9403666	1.2935778	19.33751987	85.75874066	1.496185804	0.2018
SF_10	SF_11	1.51988832	12.93577762	14.45566594	3614	3.372458198	5.2704167	17.77426	2.1683499	1.4455666	21.38817638	43.70139815	0.306666667	0.2273
SF_11	SF_12	0.96562474	14.45566594	15.42129068	3856	3.347547722	5.6233333	18.824377	2.3131936	1.5421291	22.67969936	77.01698579	0.34700897	0.2273
SF_12	SF_13	-	15.42129068	15.42129068	3856	3.347547722	5.6233333	18.824377	2.3131936	1.5421291	22.67969936	42.03831229	3.419678786	0.2273
SF_2	SF_3	1.2306809	-	1.2306809	308	4	0.4491667	1.7966667	0.1846021	0.1230681	2.104336892	38.60837862	0.474270107	0.2018
SF_3	SF_4	1.32668227	1.2306809	2.55736317	640	3.916666667	0.9333333	3.6555556	0.3836045	0.2557363	4.294896348	40.04901622	0.796739047	0.2018
SF_4	SF_6	0.30447015	3.63190379	3.93637394	985	3.804222227	1.4364583	5.4646067	0.5904561	0.3936374	6.448700204	10.92257296	0.34	0.2018
SF_1	SF_4	1.07454062	-	1.07454062	269	4	0.3922917	1.5691667	0.1611811	0.1074541	1.837801822	70.94209611	6.298114952	0.2018
200	201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.474486277	2.458209898	0.1593
201	202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.810825821	1.138314111	0.1593
202	203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.668638878	1.478438558	0.1593
203	204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.567509498	1.288036657	0.1593
204	205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.733837886	1.323142758	0.1593
205	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.90378091	4.995631336	0.1593
206	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.888038723	0.518419196	0.1593
207	208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	27.94198454	0.5	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño					Características tubería				
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
208	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.475870598	0.5	0.1593
209	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.327769101	0.5	0.1593
210	211	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.172420618	0.5	0.1593
211	212	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.114733514	0.5	0.1593
212	213	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.418086007	0.5	0.1593
213	214	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.445323385	0.5	0.1593
214	215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.792223837	0.5	0.1593
215	216	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.777905281	0.5	0.1593
216	217	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.099753517	0.5	0.1593
217	218	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.369525189	0.5	0.1593
218	219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.253339864	0.5	0.1593
219	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.383206589	0.5	0.1593
220	221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.13266258	0.5	0.1593
221	222	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.246550904	0.5	0.1593
222	SF_8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.858754134	0.5	0.2018
223	224	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.999207098	0.894028779	0.1593
224	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.489566076	1.714547023	0.1593
225	226	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.37024626	0.65007082	0.1593
226	227	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.932018929	0.729457416	0.1593
227	228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.64351359	1.141468045	0.1593
228	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.347569541	0.5	0.1593
229	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.834642041	0.5	0.1593
230	231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.524159783	0.5	0.1593
231	232	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.841504397	0.5	0.1593
232	233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.062760073	0.5	0.1593
233	234	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.785157127	0.5	0.1593
234	235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.09051099	0.532031384	0.1593
235	SF_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.582705437	0.522945023	0.2018
236	237	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.035186772	1.786860082	0.1593
237	238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.861872922	0.535468508	0.1593
238	239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.301192685	0.5	0.1593
239	240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.29332308	0.837878597	0.1593
240	241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.760322158	1.482459063	0.1593
241	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.621423752	0.588207455	0.1593
242	243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.649184933	0.5	0.1593
243	244	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.372482133	0.5	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
244	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.283409857	0.5	0.1593
245	246	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.809353366	0.5	0.1593
246	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.735502275	0.5	0.1593
247	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.17388815	0.5	0.1593
248	249	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.398864778	0.518883802	0.1593
249	SF_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.130742206	0.525968501	0.2018
250	251	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.385940615	5.716084689	0.1593
251	252	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.190305974	3.858690201	0.1593
252	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.175232967	7.053661541	0.1593
253	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.505557007	7.360704789	0.1593
254	255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.844262143	7.134176421	0.1593
255	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.965852831	6.915382273	0.1593
256	257	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.898991439	6.070204031	0.1593
257	258	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.430468552	5.842747493	0.1593
258	259	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.320711985	4.146460774	0.1593
259	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	18.22824182	2.710306517	0.1593
260	261	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	17.63412884	1.554079719	0.1593
261	262	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.331480069	0.533333333	0.1593
262	263	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.9934419	0.5	0.1593
263	264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.408809702	0.5	0.1593
264	SF_9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.13237386	0.5	0.2018
266	267	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.990939884	16.04655663	0.1593
267	268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.8613847	11.40235414	0.1593
268	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.203388092	10.12730702	0.1593
269	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.079696321	10.13678211	0.1593
270	271	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.320783229	9.57444575	0.1593
271	272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.399414875	12.50302859	0.1593
272	273	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.278495724	12.03200741	0.1593
273	274	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.853143311	6.950146859	0.1593
274	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.720828154	3.614485692	0.1593
275	276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.162080703	0.5	0.1593
276	277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.629253947	0.5	0.1593
277	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.792504564	0.5	0.1593
278	279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.069754292	0.5	0.1593
279	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.671241805	2.82115293	0.1593
280	281	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.054295995	0.587166861	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
281	282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	18.81865564	0.605364486	0.1593
282	283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.48265169	1.790773783	0.1593
283	284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	20.24700472	0.5	0.1593
284	285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	35.54626422	0.5	0.1593
285	SF_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.669872563	0.5	0.2018
286	287	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.584492684	0.5	0.1593
287	288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.353672552	0.5	0.1593
288	289	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.16779652	0.5	0.1593
289	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.975926278	0.5	0.1593
290	291	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.64137679	0.525968751	0.1593
291	SF_8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.641834296	0.5	0.2018
293	294	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	24.42921407	0.5	0.1593
294	295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.07196604	0.5	0.1593
295	296	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.275418108	0.5	0.1593
296	297	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.200902721	0.5	0.1593
297	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.296980272	0.5	0.1593
298	SF_7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.908925452	0.5	0.2018
299	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.15765208	7.02831697	0.1593
300	301	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.734577546	7.735247654	0.1593
301	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.014992202	8.007930772	0.1593
302	303	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.436729224	9.446382434	0.1593
303	304	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.588139225	10.23528881	0.1593
304	305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.096974744	10.98584701	0.1593
305	306	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.556871873	10.74975661	0.1593
306	307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.914325996	10.98421313	0.1593
307	308	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.661951666	11.12959307	0.1593
308	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.982839195	6.748349664	0.1593
309	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.513829925	13.18817556	0.1593
310	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.779794342	11.8090935	0.1593
311	312	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.796989333	11.65160416	0.1593
312	313	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.63602369	11.12150611	0.1593
313	314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.87045997	9.839109292	0.1593
314	315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.472124881	6.264769283	0.1593
315	316	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.789218559	3.03752648	0.1593
316	317	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.352720585	3.192567448	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
317	318	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.222769552	2.682592489	0.1593
318	319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.877312311	2.877850393	0.1593
319	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.94171023	0.937059351	0.1593
320	SF_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.750834722	0.519844267	0.2018
321	322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.254929359	1.781154768	0.1593
322	323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.958454624	1.678955623	0.1593
323	324	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.791502043	2.601892308	0.1593
324	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.21585875	4.464931895	0.1593
325	326	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.75403121	6.349328844	0.1593
326	327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.867909506	4.984214771	0.1593
327	328	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.960581872	4.754151477	0.1593
328	329	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.405201199	6.604653621	0.1593
329	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.234717105	4.960743667	0.1593
330	331	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.837054051	7.840643039	0.1593
331	332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.387827827	6.696878513	0.1593
332	333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.525115383	12.95580588	0.1593
333	334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.58864014	11.95295273	0.1593
334	335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.95191106	12.62111204	0.1593
335	336	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.228596478	11.55424846	0.1593
336	337	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.404880951	5.040899269	0.1593
337	338	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.486574523	11.66060546	0.1593
338	339	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.090392912	11.58035983	0.1593
339	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.907799929	11.77950889	0.1593
340	341	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.720569927	11.72210263	0.1593
341	342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.048013905	12.10845874	0.1593
342	343	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.73995478	10.58804136	0.1593
343	344	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.538424837	10.48708185	0.1593
344	345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.952336409	8.792613284	0.1593
345	346	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.270743618	4.953788599	0.1593
346	347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.121011164	3.221241488	0.1593
347	348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.198790205	3.444936673	0.1593
348	349	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.929796432	3.06984911	0.1593
349	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.2391025	3.17857068	0.1593
350	351	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.160496308	1.671049935	0.1593
351	SF_2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.580985576	0.517676012	0.2018
353	354	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.600276311	3.74236137	0.1593



BIBLIOTECA
FICT

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
354	355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.18491295	3.687127173	0.1593
355	356	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.129558191	7.04206705	0.1593
356	357	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.08647114	6.251814188	0.1593
357	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.604725446	5.139422935	0.1593
358	359	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.492495668	10.01524911	0.1593
359	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.34662946	6.906235413	0.1593
360	361	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.577841591	9.940364947	0.1593
361	362	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.547426513	10.42273482	0.1593
362	363	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.341282875	9.787909321	0.1593
363	364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.172147517	4.344264493	0.1593
364	365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.320482577	0.5	0.1593
365	366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.742919346	0.5	0.1593
366	367	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.725213751	0.5	0.1593
367	368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.233657443	1.555074508	0.1593
368	369	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.984466169	10.82414148	0.1593
369	370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.496252397	9.61820958	0.1593
370	371	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	15.09259421	9.67049272	0.1593
371	372	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.162015682	6.539414221	0.1593
372	373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	17.03329093	4.87396032	0.1593
373	374	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.841186135	7.586156155	0.1593
374	375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.377940092	8.100439501	0.1593
375	376	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.430634614	8.587655416	0.1593
376	377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.55356812	8.575277888	0.1593
377	378	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.470696085	8.529570395	0.1593
378	379	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.401078034	8.856768968	0.1593
379	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.383034606	6.663191029	0.1593
380	381	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.297848839	3.960766143	0.1593
381	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.961328896	3.636458464	0.1593
382	383	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.413777714	3.45035172	0.1593
383	384	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.72306536	2.152070543	0.1593
384	SF_3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.286255764	2.176768796	0.2018
385	386	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.57944443	4.406559185	0.1593
386	387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.70795032	6.094949317	0.1593
387	388	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.206399942	6.920987337	0.1593
388	389	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.234427727	4.807363379	0.1593
389	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.552666026	8.351920194	0.1593
390	391	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.96725153	9.547560411	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
391	392	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.88862831	8.087530047	0.1593
392	SF_4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.437435057	6.515791929	0.2018
394	395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.750770326	17.76162484	0.1593
395	396	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.890768423	4.558113534	0.1593
396	397	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.889702149	6.232557593	0.1593
397	398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.350170066	8.443239611	0.1593
398	399	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.311415732	8.789195638	0.1593
399	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.034509094	5.999681614	0.1593
400	401	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.666557246	6.097798242	0.1593
401	402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.7014609	8.876789043	0.1593
402	403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.074376298	10.40635341	0.1593
403	404	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.02252053	10.6915213	0.1593
404	405	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	17.07284393	10.28502829	0.1593
405	406	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.833510061	12.09902061	0.1593
406	407	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	15.22194469	9.633688631	0.1593
407	408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.979279416	11.37839038	0.1593
408	409	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.47340714	7.737330129	0.1593
409	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.35743659	11.82940096	0.1593
410	411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.851642139	11.56767547	0.1593
411	412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.744456983	9.57601819	0.1593
412	413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.793157255	6.468143224	0.1593
413	414	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.609281353	11.24790265	0.1593
414	415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.697668478	6.575372931	0.1593
415	416	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.578639677	5.896119843	0.1593
416	417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.206491333	3.392048857	0.1593
417	418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.110309417	4.208449752	0.1593
418	419	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.124192268	5.768494913	0.1593
419	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.445857909	1.953033296	0.1593
420	421	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.762381881	0.5	0.1593
421	422	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.65621191	0.616732895	0.1593
422	423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.429703897	1.848910572	0.1593
423	424	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.618044368	0.52836508	0.1593
424	SF_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.807059233	2.003152118	0.2018
425	426	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.361076953	3.613441023	0.1593
426	427	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.299575259	4.1990768	0.1593
427	428	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.426708558	5.736349694	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
428	429	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.648236815	7.880684434	0.1593	
429	430	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	26.02737405	8.170563197	0.1593	
430	431	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.75843527	0.5	0.1593	
431	432	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.06940912	0.5	0.1593	
432	433	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.959195939	0.5	0.1593	
433	434	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	25.75905666	1.568288922	0.1593	
434	435	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.63491107	4.407800063	0.1593	
435	436	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.869708	0.5	0.1593	
436	437	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	21.86268282	1.137571035	0.1593	
437	438	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.134789487	5.964603557	0.1593	
438	439	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.823584102	4.962240327	0.1593	
439	440	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.709813708	5.947318541	0.1593	
440	441	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.614492761	6.344951313	0.1593	
441	442	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.391867152	7.159910799	0.1593	
442	443	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.589729903	6.312283706	0.1593	
443	444	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.290630974	6.996156837	0.1593	
444	445	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.138927727	8.913580022	0.1593	
445	446	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.387067426	5.394971359	0.1593	
446	447	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.485838419	10.506831	0.1593	
447	448	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.480802096	9.727179798	0.1593	
448	449	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.648640402	9.948072466	0.1593	
449	450	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.179811975	10.77666111	0.1593	
450	451	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.028120921	5.390230863	0.1593	
451	452	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.017391461	0.5	0.1593	
452	453	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.518643495	0.5	0.1593	
453	454	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.589005205	0.5	0.1593	
454	455	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.868660714	0.5	0.1593	
455	456	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.37317435	6.868164158	0.1593	
456	457	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.578793622	9.713439774	0.1593	
457	458	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	16.52911371	8.723694283	0.1593	
458	459	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.663189927	6.628917602	0.1593	
459	460	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.457860249	2.084920746	0.1593	
460	461	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.672646655	7.66864616	0.1593	
461	462	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.280613027	6.706549407	0.1593	
462	463	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.591092474	7.575183874	0.1593	
463	464	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.595327511	6.124905997	0.1593	
464	465	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.015589783	8.058591935	0.1593	
465	466	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.07093346	8.196263172	0.1593	

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
466	467	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.090479532	8.595021586	0.1593
467	468	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.644566718	8.531522245	0.1593
468	469	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.505751538	8.707826785	0.1593
469	470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.309623339	6.589100175	0.1593
470	471	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.61854969	3.079496177	0.1593
471	472	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.45174395	3.638250688	0.1593
472	473	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.097224735	3.805802045	0.1593
473	474	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.148213282	3.895797182	0.1593
474	475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.330781942	3.335539033	0.1593
475	SF_3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.312029684	1.621967143	0.2018
477	478	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.67854804	6.887362662	0.1593
478	479	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.013643846	7.752156178	0.1593
479	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.548059353	8.506090139	0.1593
480	481	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.964431061	8.751611219	0.1593
481	482	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.169337487	8.338349129	0.1593
482	483	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.015639672	6.658464213	0.1593
483	484	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.511228763	5.962794295	0.1593
484	485	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.732038708	7.416200686	0.1593
485	486	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.53967937	11.54351559	0.1593
486	487	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.359415738	10.67639326	0.1593
487	488	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.198938956	9.987256016	0.1593
488	489	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.940604511	9.610663166	0.1593
489	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.746204389	11.77316543	0.1593
490	491	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.038257575	9.431300154	0.1593
491	492	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.949194198	12.70727003	0.1593
492	493	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.599171007	10.09352169	0.1593
493	494	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.87728144	0.5	0.1593
494	495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.737655379	0.5	0.1593
495	496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.097527137	1.665103664	0.1593
496	497	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.30534327	13.76857224	0.1593
497	498	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.98504116	34.31102491	0.1593
498	499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.006860923	12.47967723	0.1593
499	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.299342436	8.108019064	0.1593
500	501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.376362599	2.709005642	0.1593
501	502	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.601587063	2.021559958	0.1593
502	503	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.601637981	7.059535418	0.1593
503	504	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.554914966	2.921059779	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
504	505	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.632131834	0.5	0.1593
505	506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.762280593	0.5	0.1593
506	507	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.209470141	0.5	0.1593
507	508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.098034939	0.5	0.1593
508	509	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.725852394	0.52332462	0.1593
509	SF_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.157530681	2.472165471	0.2018
511	512	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.691106037	58.04225805	0.1593
512	513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.211223712	56.731345	0.1593
513	514	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.82129809	56.52398607	0.1593
514	515	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.238661715	57.72555706	0.1593
515	516	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.010149498	29.52729449	0.1593
516	517	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.53655757	12.42887012	0.1593
517	518	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.259730038	7.088578664	0.1593
518	519	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.918648875	6.812394202	0.1593
519	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.881853449	6.246062635	0.1593
520	521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.346053362	5.033376415	0.1593
521	SF_5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.212784595	5.430016334	0.2018
523	524	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.292834779	3.478263159	0.1593
524	525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.933448382	1.749753719	0.1593
525	526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.680872895	0.5	0.1593
526	527	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.743367111	0.5	0.1593
527	528	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.59785712	0.5	0.1593
528	529	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.648150091	0.5	0.1593
529	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.952554074	0.5	0.1593
530	531	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.455099153	0.5	0.1593
531	532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.912134258	0.5	0.1593
532	533	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.895288246	0.5	0.1593
533	534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.676195909	1.609993632	0.1593
534	535	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.856617242	7.635945519	0.1593
535	536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.012542835	6.505457005	0.1593
536	537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.075708527	7.938656921	0.1593
537	538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.067247226	7.228297613	0.1593
538	539	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.829989648	7.793718234	0.1593
539	SF_6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.839856768	5.117113988	0.2018
541	542	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.44565729	9.659398005	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
542	543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.38297164	4.336064006	0.1593
543	544	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.416360293	5.986795568	0.1593
544	545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.971616197	2.261858054	0.1593
545	546	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.278315046	2.9192964	0.1593
546	547	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.296792834	2.508542254	0.1593
547	548	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.50255624	1.85903134	0.1593
548	549	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.730536154	0.5	0.1593
549	550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.703290237	0.5	0.1593
550	551	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.78949952	0.5	0.1593
551	552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.3558341	0.5	0.1593
552	553	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.444098334	0.5	0.1593
553	554	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.804241324	0.5	0.1593
554	555	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.620931702	0.856710798	0.1593
555	556	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.034955579	3.004578267	0.1593
556	557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.265669967	1.461485051	0.1593
557	558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.45886987	1.887947872	0.1593
558	559	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.465757038	1.933332267	0.1593
559	560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.054832781	1.697997407	0.1593
560	561	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.25667587	1.287452297	0.1593
561	562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	16.09772655	3.580447535	0.1593
562	563	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.40564791	0.5	0.1593
563	564	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.606790526	0.5	0.1593
564	565	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.901217097	0.5	0.1593
565	566	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.6615618	0.5	0.1593
566	567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.9742289	0.5	0.1593
567	SF_7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.937852694	0.5	0.2018
569	570	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.834010536	2.879246386	0.1593
570	571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.035891182	2.703881072	0.1593
571	572	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.525477355	4.85216676	0.1593
572	573	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.927737675	3.991719037	0.1593
573	574	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.497899706	10.71251916	0.1593
574	575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.515282035	9.12957813	0.1593
575	576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.720745856	11.120163	0.1593
576	577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.680576322	14.23851151	0.1593
577	578	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.420788368	9.538814801	0.1593
578	579	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.595906002	15.11073809	0.1593
579	580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.727793993	12.22748844	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
580	581	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.6479046	9.584912016	0.1593	
581	582	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.50629174	11.97763403	0.1593	
582	583	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.68554077	9.230733424	0.1593	
583	584	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.93400658	4.388643545	0.1593	
584	585	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.297452734	0.795391301	0.1593	
585	586	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.955855123	1.665351891	0.1593	
586	587	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.58513108	0.530931379	0.1593	
587	588	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.263642337	0.633333333	0.1593	
588	589	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.961607878	0.5	0.1593	
589	590	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.190938743	0.5	0.1593	
590	591	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.185929458	0.5	0.1593	
591	592	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.926288889	0.5	0.1593	
592	593	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.64156473	1.581267674	0.1593	
593	594	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.385912266	0.668778371	0.1593	
594	595	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.369851022	0.5	0.1593	
595	596	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.367707594	0.5	0.1593	
596	597	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.140108694	0.5	0.1593	
597	598	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.119623769	0.5	0.1593	
598	599	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.68264903	0.5	0.1593	
599	600	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.990050071	0.5	0.1593	
600	601	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.642800472	0.5	0.1593	
601	602	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.02722793	0.5	0.1593	
602	SF_11	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.786515549	0.5	0.2018	
604	605	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.249676907	11.57583403	0.1593	
605	606	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.215874761	13.03674384	0.1593	
606	607	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.638642043	13.83225902	0.1593	
607	608	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.19804771	13.05139566	0.1593	
608	609	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.642995658	16.16465498	0.1593	
609	610	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.610422974	2.803243464	0.1593	
610	611	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.067528327	0.5	0.1593	
611	612	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.899567781	1.577002196	0.1593	
612	613	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.383131059	0.5	0.1593	
613	614	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.254188805	0.5	0.1593	
614	615	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.265149571	0.632546681	0.1593	
615	616	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.103449844	2.768600655	0.1593	
616	617	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.59582122	3.190410221	0.1593	
617	618	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.325609784	0.5	0.1593	

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
618	619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.776938837	0.5	0.1593
619	620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.286210447	0.5	0.1593
620	621	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.886450823	0.5	0.1593
621	622	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.706806236	0.5	0.1593
622	623	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.776256472	0.5	0.1593
623	624	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.560010965	0.5	0.1593
624	625	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.804014979	0.5	0.1593
625	626	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.514000363	9.976869643	0.1593
626	SF_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.19712261	11.74224105	0.2018
628	629	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.298456861	12.95717134	0.1593
629	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.314942597	0.5	0.1593
630	631	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.54276728	0.5	0.1593
631	632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.325729997	0.5	0.1593
632	633	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.219473153	0.5204535	0.1593
633	SF_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.051217299	12.33962811	0.2018
59	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.30743906	0.5	0.1593
60	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.471709057	0.5	0.1593
61	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.181679265	0.5	0.1593
62	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.15910845	0.5	0.1593
63	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.738323234	0.5	0.1593
64	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.183181746	6.031873571	0.1593
65	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.841761469	15.43434424	0.1593
66	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.087897831	13.39483377	0.1593
67	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.70022649	14.40163041	0.1593
68	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.1988729	15.12739005	0.1593
69	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.430006729	0.5	0.1593
70	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.164802508	6.7835326	0.1593
71	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.927638653	18.40466348	0.1593
72	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.117556702	9.90662917	0.1593
73	626	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.52004278	10.0012756	0.1593
74	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	15.17843207	0.5	0.1593
75	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.86567071	0.5	0.1593
76	291	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	16.5149175	0.5	0.1593
77	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.304573498	0.5	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
78	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.934854674	0.5	0.1593
79	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.983437549	0.5	0.1593
80	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.709290674	0.5	0.1593
81	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.95193177	1.726590395	0.1593
82	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.3880506	1.25116539	0.1593
83	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.465500515	3.435723157	0.1593
84	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.335929292	6.742614146	0.1593
85	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.626413298	6.011154838	0.1593
86	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.615015583	3.263816318	0.1593
87	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.427384269	1.426019309	0.1593
88	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.616591493	4.57508991	0.1593
89	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.830420225	3.590678463	0.1593
90	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.934146948	4.017305293	0.1593
91	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.170129658	0.5	0.1593
92	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.872044819	2.534384301	0.1593
93	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.38356081	3.075558814	0.1593
94	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.52409526	1.967198752	0.1593
95	SF_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.20702209	3.971855288	0.2018
96	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	16.2849194	2.199135814	0.1593
97	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.78211419	1.26176893	0.1593
98	208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	33.60477347	1.157062554	0.1593
99	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.67405207	20.11060242	0.1593
100	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.353085053	19.61232529	0.1593
101	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.30904947	8.173947713	0.1593
102	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.892838526	0.5	0.1593
103	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.113993253	0.5	0.1593
104	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.990350492	0.5	0.1593
105	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.322823736	0.5	0.1593
106	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.337854527	3.886865081	0.1593
107	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.276098114	5.379559952	0.1593
108	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.266412467	2.548744103	0.1593
109	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.76328017	0.5	0.1593
110	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.39294957	0.5	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A				Población (hab)	F (Harmon)	Q _{md} (l/s)	Q _{MH} (l/s)	Q _{CE} (l/s)	Q _{INF} (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diametro Interno (m)
		Propia	Afluente	Total										
111	112	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	18.47090956	0.5	0.1593	
112	113	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	19.64389473	0.5	0.1593	
113	SF_10	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.24675558	0.5	0.2018	
114	115	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.643868518	0.5	0.1593	
115	116	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.585301393	0.5	0.1593	
116	117	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.78626319	3.50459757	0.1593	
117	118	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.55225132	20.20218994	0.1593	
118	119	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.592322154	20.10238794	0.1593	
119	120	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.32	21.65888813	0.1593	
120	121	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.108970342	21.97374406	0.1593	
121	122	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.111694594	10.83414897	0.1593	
122	123	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.416786162	7.88192319	0.1593	
123	124	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.582630249	2.135020183	0.1593	
124	125	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.551054823	0.5	0.1593	
125	126	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.883587405	0.5	0.1593	
126	127	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.20647134	0.5	0.1593	
127	128	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.228118704	0.5	0.1593	
128	129	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.829744568	0.520531405	0.1593	
129	130	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.666516024	12.25329463	0.1593	
130	131	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	14.42168506	0.5	0.1593	
131	132	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.08518101	0.5	0.1593	
132	133	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	36.03161112	0.5	0.1593	
133	SF_10	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.991774018	0.5	0.2018	
134	135	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.55525786	54.28432761	0.1593	
135	136	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.76562748	57.12091863	0.1593	
136	515	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.24033839	36.44171672	0.1593	
137	138	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.273839024	0.5	0.1593	
138	139	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.315217017	2.778670485	0.1593	
139	140	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.528990636	2.881181176	0.1593	
140	141	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.040639176	0.830481626	0.1593	
141	142	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.314649684	4.678472732	0.1593	
142	143	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.178648898	4.287789937	0.1593	
143	144	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.19300193	4.682247397	0.1593	
144	145	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.129212754	6.43794273	0.1593	
145	146	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.117197482	7.153094608	0.1593	

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
146	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.932827706	8.099742839	0.1593
147	148	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.549633578	8.625858123	0.1593
148	149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.787270514	8.573807897	0.1593
149	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.7110597	7.59104082	0.1593
150	151	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.192191404	10.35603367	0.1593
151	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.637765515	0.5	0.1593
152	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	24.28925688	0.5	0.1593
153	154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.902056694	5.583333333	0.1593
154	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	15.33886893	11.16436665	0.1593
155	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.752285416	8.170041638	0.1593
156	157	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.158246992	14.49948481	0.1593
157	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.212662477	17.01227997	0.1593
158	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.551023331	14.83757473	0.1593
159	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.412163812	15.43652912	0.1593
160	161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.669232953	11.12554013	0.1593
161	162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.262946591	9.125104446	0.1593
162	163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.832400749	3.857035805	0.1593
163	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.807055163	7.577584204	0.1593
164	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.636810754	8.903950852	0.1593
165	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.444850658	10.59949274	0.1593
166	167	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.921690545	10.69539048	0.1593
167	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.076078448	10.75050771	0.1593
168	SF_5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.935360141	0.906738628	0.2018
169	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.527692569	3.200491799	0.1593
170	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.906265271	1.503067178	0.1593
171	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.443493803	1.75752728	0.1593
172	173	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.428714559	1.623179666	0.1593
173	174	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.363808941	1.864573994	0.1593
174	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.412038992	1.225747296	0.1593
175	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.40770868	1.394322733	0.1593
176	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.246286897	1.258326458	0.1593
177	178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.681783647	1.263426716	0.1593
178	567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.103548759	1.308702369	0.1593
179	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.272998436	3.226195748	0.1593
180	181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.632960095	6.909359638	0.1593
181	358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	16.40413667	6.404045095	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
182	183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.186043	24.63694654	0.1593
183	184	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.14282092	24.80615562	0.1593
184	185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	13.04159883	0.5	0.1593
185	186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.502887962	0.5	0.1593
186	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.714615998	3.773427749	0.1593
187	188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.30897773	0.709585658	0.1593
188	189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.286887232	0.5	0.1593
189	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.233325653	0.5	0.1593
190	191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.123544725	0.5	0.1593
191	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.54260769	0.5	0.1593
192	193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.888573003	0.5	0.1593
193	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.413209633	0.5	0.1593
194	195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.709797838	0.5	0.1593
195	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.053728317	0.5	0.1593
196	197	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	3.600736036	0.5	0.1593
197	198	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.617591483	0.5	0.1593
198	199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.720029762	0.523465663	0.1593
199	SF_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.853110284	18.7790091	0.2018
1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.571026776	0.67072638	0.1593
2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.281155177	0.5	0.1593
3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.088365955	0.5	0.1593
4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.736005952	0.5	0.1593
5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	11.0555416	0.5	0.1593
6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.283507711	0.682051883	0.1593
7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.472295497	1.623655677	0.1593
8	113	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	20.05961116	1.702124416	0.1593
9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.718289966	2.749464395	0.1593
10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.992345117	2.344029567	0.1593
11	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.73998708	2.787288958	0.1593
12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	10.7086367	2.308749186	0.1593
13	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.624067156	1.53929909	0.1593
14	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.523031304	0.537692428	0.1593
15	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.852919086	0.5	0.1593
16	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.969128915	0.5	0.1593

Tramo		Áreas de drenaje (ha)			Caudal de diseño						Características tubería			
De	A	Propia	Afluente	Total	Población (hab)	F (Harmon)	Qmd (l/s)	QMH (l/s)	QCE (l/s)	QINF (l/s)	Q Diseño (l/s)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Diámetro Interno (m)
18	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	19.6384368	2.457161801	0.1593
19	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.22250384	1.194420083	0.1593
20	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	5.64811473	0.5	0.1593
21	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.825525878	0.5	0.1593
22	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.923144065	0.5	0.1593
23	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.689317648	62.04949642	0.1593
24	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.893765299	60.65510253	0.1593
25	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.730523915	21.12127343	0.1593
26	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.830574754	0.5	0.1593
27	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.914923096	0.5	0.1593
28	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.406901926	0.5	0.1593
29	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.29775993	1.5463354	0.1593
30	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.368235881	1.223212709	0.1593
31	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.708539334	3.1259217	0.1593
32	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.902579228	4.224635456	0.1593
33	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.84193686	4.554515167	0.1593
34	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.142674569	1.646766381	0.1593
35	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	9.768648832	5.965641471	0.1593
36	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	12.10496179	7.134678132	0.1593
37	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.771595085	8.318199467	0.1593
38	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.372335397	8.729216664	0.1593
39	152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	17.50686722	9.877011144	0.1593
40	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.108723271	50.06373342	0.1593
41	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.899637672	55.96004245	0.1593
42	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.012310603	32.28270571	0.1593
43	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.939510069	0.5	0.1593
44	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	8.0045612	0.5	0.1593
45	151	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.363429907	0.5	0.1593
46	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	7.512423045	0.700183323	0.1593
47	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.175284421	0.815832572	0.1593
48	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	6.299214237	0.729873598	0.1593
49	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.997969588	0.508920287	0.1593
50	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	4.488674637	1.242346496	0.1593

BIBLIOTECA
FICT



DISEÑO DE AASS EN SAN FRANCISCO

PROYECTISTA: MARCO AMORES
MEMORIAS DE CÁLCULO ALCANTARILLADO SANITARIO

Variables de diseño		
Conexiones erradas	0.15	lps/ha
Infiltración	0.1	lps/ha
Dotación neta	150	(l/ha/día)

Los variables de diseño se detallan "Criterios de diseño".

Coefficiente Rugosidad: Corresponde al factor de fricción de manning. Para tuberías en hormigón será de 0.015 y para tuberías en PVC será de 0.013.

Caida Fondo: Se determinó mediante empate de línea de energía.

Pendiente: Corresponde a la pendiente de la tubería medida a partir de la cota de salida y llegada del tramo respectivo, considerando la longitud entre ejes menos el radio de las cámaras y/o cajas de inspección inicial y final del tramo.

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
SF_5	SF_6	0.013	50.86978	1.590478	0.0470094	0.81111131	0.42135758	0.27	14.9985	12.4599	13.565867	11.045583	1.4326331	1.4143168	
SF_6	SF_7	0.013	39.98205	1.250066	0.2287373	1.01359258	0.52182861	0.5	12.4599	11.001	10.775397	9.5850794	1.6845028	1.4159206	
SF_7	SF_8	0.013	19.58705	0.612402	0.5351886	0.62217026	0.17565019	0.02	11.001	11.102	9.9817933	8.818175	1.919217	2.283825	
SF_8	SF_13	0.013	19.58705	0.612402	0.6181198	0.64479108	0.18531616	0.09	11.102	11.3766	8.8021176	8.7520878	2.2992824	2.6245122	
SF_13	C_75	0.013	39.70785	0.62419	0.8499039	0.70054029	0.18893094		11.3766	11.324	8.6583874	8.616853	2.7182126	2.707147	
SF_9	SF_10	0.013	41.0887	1.284666	0.4706287	1.26411377	0.73678479	0.09	15.3567	14.1	13.1549	11.889744	2.2018	2.2102559	
SF_10	SF_11	0.013	25.54887	0.629626	0.8371477	0.70482959	0.20639913	0.01	14.1	14.15	11.802732	11.672394	2.2972684	2.4776061	
SF_11	SF_12	0.013	27.17745	0.669761	0.8345043	0.74975815	0.23355114	0.07	14.15	12.9716	11.667382	11.40429	2.4826181	1.5673098	
SF_12	SF_13	0.013	85.31611	2.10253	0.2658314	1.77754304	1.5105724		12.9716	11.3766	11.332671	9.9361318	1.6389291	1.4404682	
SF_2	SF_3	0.013	23.13356	0.723286	0.0909647	0.45009098	0.11745511	0.07	12.9994	12.8968	11.543292	11.365875	1.4561083	1.530925	
SF_3	SF_4	0.013	29.98387	0.937466	0.1432402	0.66701322	0.241238	0.05	12.8968	12.4412	11.294711	10.985185	1.6020892	1.4560145	
SF_4	SF_6	0.013	19.58705	0.612402	0.3292328	0.548709	0.14547819		12.4412	12.4599	10.938929	10.905872	1.5022708	1.5540276	
SF_1	SF_4	0.013	84.30143	2.635741	0.0218004	1.06672156	0.81807719		16.9429	12.4412	15.421723	11.029285	1.5211772	1.4119146	
200	201	0.013	28.03226	1.40649	0.0535098	0.7506504	0.38170368	0	12.6371	12.522	11.6778	11.553058	0.9593	0.9689415	
201	202	0.013	19.07566	0.957102	0.0786342	0.56913012	0.20787292	0	12.522	12.428	11.553058	11.4687	0.9689415	0.9593	
202	203	0.013	21.73953	1.090759	0.0689987	0.62320786	0.25428177	0	12.428	12.3154	11.467348	11.345101	0.9606518	0.9702986	
203	204	0.013	20.29143	1.018102	0.0739228	0.59594544	0.22972425	0	12.3154	12.2116	11.34462	11.2523	0.9707799	0.9593	
204	205	0.013	20.56661	1.031883	0.0729356	0.59920622	0.23317456	0.02	12.2116	12.0881	11.2523	11.1288	0.9593	0.9593	
205	206	0.013	39.96169	2.005037	0.037536	0.95556826	0.65456864	0.57	12.0881	11.523	11.10854	10.533854	0.977956	0.9891465	
206	207	0.013	12.87328	0.645904	0.1165204	0.43115243	0.11259823	0	11.523	11.0733	9.9612364	9.9327853	1.1405147	1.1405147	
207	208	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0733	11.3	9.9325775	9.7948676	1.1407225	1.5051324	

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
208	209	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.3	11.1415	9.7948676	9.7644882	1.5051324	1.3770118
209	210	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.1415	11.0018	9.7644882	9.7298494	1.3770118	1.2719506
210	211	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0018	11.0003	9.7298494	9.6859873	1.2719506	1.3143127
211	212	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0003	10.9989	9.6859873	9.6474136	1.3143127	1.3514864
212	213	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.9989	11.0327	9.6474136	9.6123232	1.3514864	1.4203768
213	214	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0327	11.0753	9.6123232	9.5920966	1.4203768	1.4832034
214	215	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0753	11.1057	9.5920966	9.5501354	1.4832034	1.5555646
215	216	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.1057	11.1294	9.5501354	9.5182459	1.5555646	1.6111541
216	217	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.1294	11.2155	9.5182459	9.4847471	1.6111541	1.7307529
217	218	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.2155	11.242	9.4847471	9.4698995	1.7307529	1.7721005
218	219	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.242	11.2735	9.4698995	9.4506328	1.7721005	1.8228672
219	220	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.2735	11.2977	9.4506328	9.4307168	1.8228672	1.8669832
220	221	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.2977	11.3266	9.4307168	9.4120535	1.8669832	1.9145465
221	222	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.3266	11.3731	9.4120535	9.3778207	1.9145465	1.9952793
222	SF_8	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		11.3731	11.102	9.3778207	9.350527	1.9952793	1.751473
223	224	0.013	16.90536	0.848209	0.0887293	0.52394089	0.17285277	0	13.3742	13.3251	12.4149	12.355901	0.9593	0.9691988
224	225	0.013	23.41118	1.174632	0.064072	0.6601222	0.28766623	0	13.3251	13.2031	12.35236	12.230806	0.9722396	0.9722936
225	226	0.013	14.41547	0.723282	0.1040548	0.46654885	0.13412226	0	13.2031	13.1189	12.230806	12.159492	0.9722936	0.9594079
226	227	0.013	15.27034	0.766174	0.0982297	0.48726619	0.14733788	0	13.1189	13.0589	12.159306	12.089774	0.9595938	0.9691259
227	228	0.013	19.10207	0.958427	0.0785255	0.56991802	0.20844887	0	13.0589	12.9763	12.088925	12.006242	0.9699753	0.9700577
228	229	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9763	13.0004	12.006242	11.981504	0.9700577	1.0188955
229	230	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.0004	12.9457	11.981504	11.939331	1.0188955	1.0063688
230	231	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9457	12.9576	11.939331	11.89871	1.0063688	1.0588896
231	232	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9576	12.9746	11.89871	11.856503	1.0588896	1.1180971
232	233	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9746	12.993	11.856503	11.818189	1.1180971	1.1748109
233	234	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.993	13.0003	11.818189	11.771263	1.1748109	1.2290367
234	235	0.013	13.04119	0.654328	0.1150202	0.43677616	0.11555473	0.1	13.0003	13.0011	11.771222	11.698385	1.2290776	1.3027154
235	SF_2	0.013	24.29169	0.759496	0.0617495	0.41968429	0.10837101		13.0011	12.9994	11.5993	11.572197	1.4018	1.4272027
236	237	0.013	23.89978	1.199147	0.0627621	0.66826772	0.29604886	0	13.4677	13.3229	12.5084	12.354101	0.9593	0.9687987
237	238	0.013	13.08325	0.656439	0.1146504	0.43818476	0.11630126	0	13.3229	13.2788	12.354101	12.3195	0.9687987	0.9593
238	239	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.2788	13.2453	12.3195	12.279994	0.9593	0.965306
239	240	0.013	16.36587	0.821141	0.0916541	0.5109845	0.16380301	0	13.2453	13.1564	12.279994	12.1971	0.965306	0.9593
240	241	0.013	21.76907	1.092241	0.0689051	0.62405467	0.25497327	0	13.1564	13.0571	12.194879	12.085765	0.9615209	0.9713346
241	242	0.013	13.71241	0.688006	0.1093899	0.4530966	0.1251941	0	13.0571	13.0027	12.085765	12.043288	0.9713346	0.9594116
242	243	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.0027	12.9988	12.043288	12.001985	0.9594692	0.9968152
243	244	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9988	12.9979	12.001985	11.982122	0.9968152	1.0157776

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
244	245	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9979	12.9981	11.982122	11.962705	1.0157776	1.0353946
245	246	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9981	12.9997	11.962705	11.925659	1.0353946	1.0740414
246	247	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.9997	13.0011	11.925659	11.883981	1.0740414	1.1171189
247	248	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.0011	13.0025	11.883981	11.835112	1.1171189	1.1673883
248	249	0.013	12.87904	0.646193	0.1164683	0.43134558	0.11269914	0.2	13.0025	13.0014	11.835112	11.798796	1.1673883	1.2026043
249	SF_2	0.013	24.36181	0.761688	0.0615718	0.42089577	0.10899757		13.0014	12.9994	11.5996	11.569458	1.4018	1.4299419
250	251	0.013	42.74624	2.144749	0.0350908	1.00162933	0.72652446	0	19.5981	19.1512	18.6388	18.182317	0.9593	0.9688831
251	252	0.013	35.12114	1.762167	0.0427093	0.87348652	0.53630187	0.02	19.1512	18.8796	18.182317	17.9203	0.9688831	0.9593
252	253	0.013	47.48494	2.382509	0.031589	1.07843318	0.85547741	0	18.8796	18.2694	17.902945	17.28397	0.9766551	0.9854304
253	254	0.013	48.50743	2.433811	0.0309231	1.10165506	0.89271602	0	18.2694	17.6561	17.281389	16.684763	0.9880107	0.9713368
254	255	0.013	47.75518	2.396068	0.0314102	1.08457067	0.86524236	0	17.6561	17.2558	16.684763	16.29636	0.9713368	0.9594401
255	256	0.013	47.01719	2.35904	0.0319032	1.0791126	0.85205812	0	17.2558	16.8709	16.29636	15.91146	0.9594401	0.9594401
256	257	0.013	44.05044	2.210186	0.0340519	1.03218929	0.77153365	0	16.8709	16.5371	15.91146	15.57766	0.9594401	0.9594401
257	258	0.013	43.21725	2.168382	0.0347084	1.01266608	0.74262353	0	16.5371	16.0679	15.57766	15.10846	0.9594401	0.9594401
258	259	0.013	36.40721	1.826695	0.0412006	0.8967562	0.56799695	0	16.0679	15.8224	15.10846	14.86296	0.9594401	0.9594401
259	260	0.013	29.43458	1.47685	0.0509605	0.77420936	0.40969179	0	15.8224	15.3392	14.86296	14.37976	0.9594401	0.9594401
260	261	0.013	22.28873	1.118314	0.0672986	0.63895155	0.26729156	0.39	15.3392	15.0836	14.37976	14.111928	0.9594401	0.9716722
261	262	0.013	13.05714	0.655129	0.1148797	0.43731026	0.11583751	0	15.0836	15.0465	13.724168	13.6872	1.3594321	1.3593
262	263	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15.0465	15.0853	13.6872	13.614233	1.3593	1.4710672
263	264	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15.0853	15.0029	13.614233	13.569389	1.4710672	1.4337113
264	SF_9	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		15.0029	15.3567	13.569189	13.520527	1.4337113	1.8361731
266	267	0.013	71.62086	3.593504	0.0209436	1.43713287	1.61624009	0	21.2117	19.8426	20.2524	18.87385	0.9593	0.96875
267	268	0.013	60.37343	3.029175	0.0248454	1.28401699	1.25319836	0	19.8426	19.0964	18.87385	18.1371	0.96875	0.9593
268	269	0.013	56.89782	2.85479	0.0263631	1.22378447	1.13199871	0	19.0964	18.4074	18.1371	17.4481	0.9593	0.9593
269	270	0.013	56.92443	2.856125	0.0263507	1.22435682	1.1330578	0	18.4074	17.7392	17.448029	16.770922	0.9593714	0.9682777
270	271	0.013	55.32296	2.775773	0.0271135	1.20322012	1.08820588	0.02	17.7392	16.8751	16.769916	15.9158	0.9692844	0.9593
271	272	0.013	63.22025	3.172012	0.0237266	1.32935699	1.3509251	0	16.8751	15.7859	15.900458	14.775259	0.974642	0.9836415
272	273	0.013	62.01798	3.111689	0.0241865	1.30407647	1.30003229	0	15.7859	14.9078	14.775259	13.947637	0.9836415	0.9601626
273	274	0.013	47.13523	2.364962	0.0318233	1.08182162	0.85634154	0	14.9078	14.5983	13.947637	13.638137	0.9601626	0.9601626
274	275	0.013	33.99162	1.705495	0.0441285	0.8535259	0.50962616	0	14.5983	14.2614	13.638137	13.301237	0.9601626	0.9601626
275	276	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.2614	14.3627	13.301237	13.267427	0.9601626	1.095273
276	277	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.3627	14.3437	13.267427	13.241281	1.095273	1.1024193
277	278	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.3437	14.2514	13.241281	13.219318	1.1024193	1.0320818
278	279	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.01	14.2514	14.1654	13.219318	13.200969	1.0320818	0.9644305
279	280	0.013	30.03046	1.506748	0.0499493	0.78273263	0.42067029	0	14.1654	14.0506	13.191944	13.071445	0.9734564	0.9791547
280	281	0.013	13.70028	0.687397	0.1094868	0.45269563	0.12497262	0	14.0506	13.9985	13.071445	13.038245	0.9791547	0.9602548

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
281	282	0.013	13.91096	0.697968	0.1078287	0.45651978	0.12752892	0	13.9985	13.887	13.038245	12.926745	0.9602548	0.9602548	
282	283	0.013	23.92594	1.20046	0.0626935	0.66899916	0.29669729	0	13.887	13.6442	12.922881	12.670692	0.9641191	0.9735076	
283	284	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.6442	13.5382	12.670692	12.571457	0.9735076	0.9667426	
284	285	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.5382	13.9674	12.571457	12.395726	0.9667426	1.5716739	
285	SF_11	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		13.9674	14.15	12.395726	12.364377	1.5716739	1.7856233	
286	287	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.8488	10.8642	9.8895	9.8435775	0.9593	1.0206225	
287	288	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.8642	10.8968	9.8435775	9.8088092	1.0206225	1.0879908	
288	289	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.8968	10.9203	9.8088092	9.7699702	1.0879908	1.1503298	
289	290	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.9203	10.9435	9.7699702	9.7320906	1.1503298	1.2114094	
290	291	0.013	12.96667	0.65059	0.1156812	0.43428044	0.11423796	0.73	10.9435	10.9573	9.7320906	9.6782241	1.2114094	1.2790759	
291	SF_8	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		10.9573	11.102	8.9477049	8.9064957	2.0095951	2.1955043	
293	294	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.335	10.6198	9.3757	9.2555539	0.9593	1.3642461	
294	295	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.6198	10.7078	9.2555539	9.2071941	1.3642461	1.5006059	
295	296	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.7078	10.7659	9.2071941	9.187817	1.5006059	1.578083	
296	297	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.7659	10.8581	9.187817	9.1538125	1.578083	1.7042875	
297	298	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.8581	10.9329	9.1538125	9.1293276	1.7042875	1.8035724	
298	SF_7	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		10.9329	11.001	9.1293276	9.101783	1.8035724	1.899217	
299	300	0.013	47.39956	2.378224	0.0316459	1.07649397	0.85240358	0	27.0135	26.2671	26.0542	25.298118	0.9593	0.9689819	
300	301	0.013	49.72625	2.494964	0.0301652	1.11737888	0.92328179	0	26.2671	25.5447	25.293872	24.571819	0.9732282	0.9728809	
301	302	0.013	50.59513	2.538559	0.0296471	1.13690323	0.95582934	0.01	25.5447	24.9302	24.569576	23.959773	0.9751241	0.9704275	
302	303	0.013	54.95173	2.757147	0.0272967	1.19514618	1.07365055	0	24.9302	24.1692	23.953812	23.194631	0.9763885	0.9745687	
303	304	0.013	57.20035	2.869969	0.0262236	1.23029144	1.14406857	0	24.1692	23.6326	23.190602	22.659581	0.9785976	0.9730186	
304	305	0.013	59.26051	2.973336	0.025312	1.26034744	1.20742131	0	23.6326	22.7822	22.656079	21.810501	0.9765208	0.9716986	
305	306	0.013	58.62028	2.941213	0.0255884	1.26083213	1.20157417	0	22.7822	21.7853	21.810286	20.825944	0.9719143	0.9593557	
306	307	0.013	59.2561	2.973115	0.0253138	1.26025371	1.20724174	0.39	21.7853	21.2997	20.825944	20.330081	0.9593557	0.9696189	
307	308	0.013	59.64695	2.992725	0.025148	1.26856625	1.22322001	0	21.2997	20.6019	19.93953	19.2426	1.3601703	1.3593	
308	309	0.013	46.4459	2.330376	0.0322956	1.06600061	0.8314777	0.03	20.6019	19.6227	19.2426	18.6634	1.3593	0.9593	
309	310	0.013	64.92934	3.257763	0.023102	1.34968018	1.40057868	0	19.6227	18.5621	18.631336	17.561269	0.9913644	1.0008305	
310	311	0.013	61.4408	3.08273	0.0244137	1.29193985	1.27594692	0	18.5621	17.6492	17.561269	16.689783	1.0008305	0.9594173	
311	312	0.013	61.02973	3.062105	0.0245782	1.2832961	1.25893054	0	17.6492	16.5543	16.689783	15.594883	0.9594173	0.9594173	
312	313	0.013	59.62528	2.991638	0.0251571	1.26810528	1.2223312	0	16.5543	15.4159	15.594883	14.456483	0.9594173	0.9594173	
313	314	0.013	56.08239	2.813877	0.0267464	1.21973689	1.11828683	0	15.4159	14.3857	14.456483	13.426283	0.9594173	0.9594173	
314	315	0.013	44.75084	2.245328	0.0335189	1.03785068	0.78404973	0	14.3857	13.88	13.426283	12.920583	0.9594173	0.9594173	
315	316	0.013	31.1608	1.563462	0.0481374	0.80476784	0.44673602	0	13.88	13.5948	12.920583	12.635383	0.9594173	0.9594173	
316	317	0.013	31.94616	1.602866	0.046954	0.81742901	0.46304705	0	13.5948	13.3821	12.634691	12.412721	0.9601088	0.9693791	

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
317	318	0.013	29.2837	1.46928	0.051223	0.77024088	0.40550252	0	13.3821	13.1892	12.412721	12.229694	0.9693791	0.9595062
318	319	0.013	30.33072	1.521813	0.0494548	0.79055889	0.42912461	0	13.1892	13.0407	12.228437	12.070808	0.9607628	0.9698917
319	320	0.013	17.30741	0.868382	0.0866681	0.53241273	0.17915521	0.43	13.0407	12.999	12.070808	12.02825	0.9698917	0.9707502
320	SF_2	0.013	24.21956	0.757241	0.0619334	0.42199966	0.10910672		12.999	12.9994	11.5972	11.569384	1.4018	1.430016
321	322	0.013	23.86159	1.197231	0.0628625	0.6672	0.2951036	0	28.3873	28.2748	27.428	27.305903	0.9593	0.9688969
322	323	0.013	23.16692	1.162376	0.0647475	0.6532347	0.28169471	0.01	28.2748	28.1383	27.305903	27.179	0.9688969	0.9593
323	324	0.013	28.83987	1.447011	0.0520113	0.76542574	0.39865017	0.01	28.1383	27.972	27.173481	27.007181	0.964819	0.964819
324	325	0.013	37.77948	1.895547	0.0397041	0.92150629	0.60272082	0.01	27.972	27.7165	26.996939	26.737265	0.9750612	0.9792353
325	326	0.013	45.05184	2.26043	0.033295	1.04483147	0.79463255	0	27.7165	27.2396	26.726591	26.259659	0.9899092	0.9799409
326	327	0.013	39.916	2.002744	0.0375789	0.95447575	0.65307275	0	27.2396	26.8467	26.259617	25.8874	0.9799834	0.9593
327	328	0.013	38.98388	1.955977	0.0384774	0.94153815	0.63232472	0.01	26.8467	26.5348	25.8874	25.5755	0.9593	0.9593
328	329	0.013	45.94874	2.305431	0.0326451	1.0545901	0.81377262	0	26.5348	26.2134	25.565672	25.235096	0.9691277	0.9783039
329	330	0.013	39.8219	1.998023	0.0376677	0.95222574	0.64999737	0.02	26.2134	25.7562	25.235096	24.796828	0.9783039	0.9593715
330	331	0.013	50.06387	2.511904	0.0299617	1.12496546	0.93586182	0	25.7562	25.3299	24.780528	24.354228	0.9756718	0.9756718
331	332	0.013	46.26844	2.321472	0.0324195	1.06192752	0.82513584	0.03	25.3299	24.8457	24.354228	23.886262	0.9756718	0.9594381
332	333	0.013	64.35478	3.228936	0.0233083	1.33773696	1.37590112	0	24.8457	24.1817	23.855392	23.191392	0.9903084	0.9903084
333	334	0.013	61.81391	3.10145	0.0242664	1.29978528	1.2914906	0	24.1817	22.933	23.191392	21.973548	0.9903084	0.9594517
334	335	0.013	63.51809	3.186955	0.0236153	1.32034468	1.34035678	0.39	22.933	21.3597	21.971111	20.38692	0.9618889	0.9727797
335	336	0.013	60.77423	3.049285	0.0246815	1.29254109	1.2698926	0	21.3597	20.4549	20.000135	19.0956	1.3595645	1.3593
336	337	0.013	40.14233	2.014101	0.037367	0.95988794	0.66050002	0.03	20.4549	19.7522	19.0956	18.7929	1.3593	0.9593
337	338	0.013	61.0533	3.063287	0.0245687	1.2837917	1.25990311	0	19.7522	19.1684	18.759749	18.166624	0.9924511	1.0017764
338	339	0.013	60.84286	3.052729	0.0246537	1.29400077	1.27276243	0	19.1684	18.5922	18.164971	17.621807	1.0034286	0.970393
339	340	0.013	61.36379	3.078866	0.0244444	1.29032052	1.27275037	0	18.5922	17.9414	17.621807	16.973015	0.970393	0.9683848
340	341	0.013	61.21409	3.071354	0.0245042	1.28717256	1.26654775	0	17.9414	17.074	16.972825	16.1147	0.9685753	0.9593
341	342	0.013	62.2147	3.121559	0.0241101	1.30821296	1.30829269	0	17.074	16.279	16.111917	15.306945	0.9620833	0.9720553
342	343	0.013	58.17768	2.919006	0.0257831	1.25131245	1.18349815	0	16.279	15.49	15.306945	14.529787	0.9720553	0.9602127
343	344	0.013	57.89965	2.905056	0.0259069	1.24533238	1.17221321	0	15.49	15.056	14.529787	14.095787	0.9602127	0.9602127
344	345	0.013	53.01608	2.660028	0.0282933	1.16580078	1.01597035	0	15.056	14.2161	14.095787	13.255887	0.9602127	0.9602127
345	346	0.013	39.79398	1.996622	0.0376941	0.96110348	0.65887741	0	14.2161	13.8262	13.255887	12.865987	0.9602127	0.9602127
346	347	0.013	32.0893	1.610048	0.0467446	0.82109168	0.4672059	0	13.8262	13.6097	12.865987	12.649487	0.9602127	0.9602127
347	348	0.013	33.1848	1.665014	0.0452014	0.84119842	0.49267215	0	13.6097	13.4196	12.648137	12.448372	0.9615632	0.9712278
348	349	0.013	31.32616	1.571758	0.0478833	0.80903832	0.45148978	0	13.4196	13.3004	12.448372	12.340013	0.9712278	0.9603872
349	350	0.013	31.87605	1.599348	0.0470573	0.81563517	0.46101697	0	13.3004	13.1148	12.339822	12.154222	0.9605782	0.9605782
350	351	0.013	23.11231	1.159637	0.0649005	0.65169494	0.2803683	0.43	13.1148	12.9958	12.154222	12.02454	0.9605782	0.9712599
351	SF_2	0.013	24.169	0.75566	0.062063	0.42111866	0.10865164		12.9958	12.9994	11.594	11.567179	1.4018	1.4322207
353	354	0.013	34.58768	1.735402	0.043368	0.86849297	0.52765605	0	29.4782	29.2181	28.5189	28.24944	0.9593	0.9686604

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
354	355	0.013	34.33149	1.722548	0.0436917	0.86206002	0.51986828	0.02	29.2181	28.9217	28.24944	27.9624	0.9686604	0.9593
355	356	0.013	47.4459	2.38055	0.031615	1.07754648	0.85407121	0	28.9217	28.4478	27.94448	27.47058	0.9772198	0.9772198
356	357	0.013	44.70454	2.243005	0.0335536	1.03677703	0.78242838	0	28.4478	27.8243	27.47058	26.865	0.9772198	0.9593
357	358	0.013	40.53272	2.033688	0.0370071	0.96922298	0.6734094	0.39	27.8243	27.4129	26.865	26.443324	0.9593	0.9695755
358	359	0.013	56.58215	2.838952	0.0265101	1.2169951	1.11947322	0	27.4129	26.8026	26.053479	25.4433	1.3594214	1.3593
359	360	0.013	46.98609	2.357479	0.0319243	1.0783987	0.85093112	0.02	26.8026	25.6466	25.4433	24.6873	1.3593	0.9593
360	361	0.013	56.37022	2.828319	0.0266098	1.22599706	1.12979528	0	25.6466	25.0325	24.671579	24.057479	0.9750207	0.9750207
361	362	0.013	57.72174	2.89613	0.0259867	1.24150592	1.1650207	0	25.0325	24.1771	24.055845	23.20666	0.9766554	0.9704401
362	363	0.013	55.93628	2.806546	0.0268162	1.21655916	1.11246758	0	24.1771	23.3888	23.20666	22.429374	0.9704401	0.9594256
363	364	0.013	37.26548	1.869758	0.0402517	0.90896887	0.58643193	0	23.3888	23.0946	22.429374	22.135174	0.9594256	0.9594256
364	365	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	23.0946	23.1106	22.135174	22.105572	0.9594256	1.005028
365	366	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	23.1106	23.1021	22.105572	22.068857	1.005028	1.0332426
366	367	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	23.1021	23.1454	22.068857	22.037231	1.0332426	1.1081687
367	368	0.013	22.29586	1.118672	0.0672771	0.63915602	0.26746265	0.05	23.1454	22.8995	22.034536	21.928268	1.1108639	0.9712324
368	369	0.013	58.82275	2.951372	0.0255003	1.25103724	1.18964875	0	22.8995	22.0757	21.880109	21.059156	1.0193906	1.0165439
369	370	0.013	55.44926	2.78211	0.0270518	1.20596689	1.09317996	0	22.0757	21.3359	21.059132	20.3766	1.0165676	0.9593
370	371	0.013	55.59976	2.789661	0.0269785	1.20924017	1.09912232	0.39	21.3359	19.9257	20.376197	18.955351	0.9597029	0.9703492
371	372	0.013	45.72124	2.294017	0.0328075	1.04936866	0.80573434	0	19.9257	19.4173	18.56559	18.058	1.3601096	1.3593
372	373	0.013	39.47204	1.98047	0.0380016	0.95332813	0.64825987	0.01	19.4173	18.2066	18.058	17.2473	1.3593	0.9593
373	374	0.013	49.2447	2.470803	0.0304601	1.10655814	0.90548618	0	18.2066	17.6421	17.23354	16.66904	0.9730601	0.9730601
374	375	0.013	50.88654	2.55318	0.0294773	1.131213	0.95139038	0	17.6421	17.0724	16.666551	16.101307	0.9755491	0.9710929
375	376	0.013	52.39453	2.628842	0.0286289	1.16473574	1.00861352	0	17.0724	16.3804	16.097384	15.407741	0.9750158	0.972659
376	377	0.013	52.35675	2.626947	0.0286496	1.16389606	1.00715979	0	16.3804	15.4964	15.407741	14.537044	0.972659	0.9593557
377	378	0.013	52.21703	2.619936	0.0287263	1.16079005	1.00179148	0	15.4964	14.8933	14.537044	13.933944	0.9593557	0.9593557
378	379	0.013	53.20914	2.669715	0.0281906	1.17004621	1.02338342	0	14.8933	14.3708	13.933165	13.401664	0.9601347	0.9691364
379	380	0.013	46.15192	2.315625	0.0325014	1.05925323	0.82098513	0	14.3708	13.8958	13.401664	12.936371	0.9691364	0.9594293
380	381	0.013	35.58264	1.785323	0.0421554	0.8849645	0.55048895	0	13.8958	13.6622	12.936371	12.702771	0.9594293	0.9594293
381	382	0.013	34.09478	1.710671	0.043995	0.85611629	0.51272422	0	13.6622	13.4236	12.702771	12.464171	0.9594293	0.9594293
382	383	0.013	33.21087	1.666322	0.0451659	0.8418593	0.49344658	0	13.4236	13.1816	12.464171	12.222171	0.9594293	0.9594293
383	384	0.013	26.22871	1.315999	0.0571893	0.71479285	0.3430832	0.43	13.1816	12.9925	12.222171	12.021532	0.9594293	0.9709682
384	SF_3	0.013	49.56051	1.549543	0.030266	0.6939685	0.32913778		12.9925	12.8968	11.5907	11.484338	1.4018	1.4124625
385	386	0.013	37.53171	1.883116	0.0399662	0.91546277	0.59484109	0.01	16.731	16.1161	15.7717	15.146874	0.9593	0.9692256
386	387	0.013	44.14013	2.214686	0.0339827	1.02368746	0.76279639	0.01	16.1161	15.4865	15.137864	14.509599	0.9782362	0.9769005
387	388	0.013	47.03624	2.359996	0.0318903	1.07954983	0.85274873	0	15.4865	14.9378	14.503941	13.963661	0.9825588	0.9741387
388	389	0.013	39.20145	1.966893	0.0382639	0.94679267	0.63940216	0.02	14.9378	14.5463	13.963629	13.587	0.9741706	0.9593
389	390	0.013	51.67039	2.592509	0.0290302	1.14863823	0.9809266	0.01	14.5463	14.1254	13.568093	13.137747	0.9782069	0.9876534
390	391	0.013	55.24523	2.771873	0.0271517	1.2015296	1.08515017	0	14.1254	13.2892	13.13205	12.314086	0.9933502	0.9751137

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac ² (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
391	392	0.013	50.84597	2.551145	0.0295009	1.13031125	0.94987418	0.43	13.2892	12.7594	12.314086	11.789317	0.9751137	0.9700835	
392	SF_4	0.013	85.74588	2.680903	0.0174936	1.02086775	0.77243342		12.7594	12.4412	11.3576	11.029371	1.4018	1.4118288	
394	395	0.013	75.35116	3.780668	0.0199068	1.49388685	1.75696156	0	35.048	33.92	34.0887	32.9607	0.9593	0.9593	
395	396	0.013	38.17167	1.915225	0.0392962	0.9310724	0.6152994	0.01	33.92	33.4874	32.9607	32.5281	0.9593	0.9593	
396	397	0.013	44.63564	2.239548	0.0336054	1.03517908	0.78001837	0.01	33.4874	33.0206	32.519353	32.052553	0.9680474	0.9680474	
397	398	0.013	51.95211	2.606644	0.0288727	1.15490073	0.99165199	0	33.0206	32.4343	32.040495	31.453676	0.980105	0.9806245	
398	399	0.013	53.00577	2.659511	0.0282988	1.16557419	1.01557545	0	32.4343	31.8148	31.452734	30.845276	0.9815662	0.9695241	
399	400	0.013	43.79381	2.19731	0.0342514	1.02617589	0.76257013	0	31.8148	31.4665	30.845253	30.5072	0.9695474	0.9593	
400	401	0.013	44.15045	2.215204	0.0339747	1.02392668	0.76315294	0.01	31.4665	31.0234	30.5072	30.0641	0.9593	0.9593	
401	402	0.013	53.26925	2.67273	0.0281588	1.17136786	1.0256967	0.01	31.0234	30.385	30.04923	29.401094	0.9741704	0.9839056	
402	403	0.013	57.67637	2.893853	0.0260072	1.2405299	1.16318964	0	30.385	29.6748	29.393226	28.698667	0.9917738	0.976133	
403	404	0.013	58.46128	2.933235	0.025658	1.2574123	1.19506481	0	29.6748	28.425	28.696518	27.453893	0.9782824	0.9711067	
404	405	0.013	57.33916	2.876934	0.0261601	1.23327718	1.1496283	0.39	28.425	26.7094	27.453893	25.739087	0.9711067	0.9703134	
405	406	0.013	62.19045	3.120343	0.0241195	1.307703	1.30727292	0	26.7094	25.6879	25.348972	24.3286	1.3604279	1.3593	
406	407	0.013	55.49386	2.784348	0.02703	1.20693691	1.09493927	0.01	25.6879	23.86	24.3286	22.9007	1.3593	0.9593	
407	408	0.013	60.30996	3.025991	0.0248715	1.28266701	1.25056457	0	23.86	22.9976	22.89172	22.02932	0.9682804	0.9682804	
408	409	0.013	49.73294	2.4953	0.0301611	1.11752928	0.92353036	0.02	22.9976	22.5187	22.02932	21.5594	0.9682804	0.9593	
409	410	0.013	61.49361	3.085379	0.0243928	1.29305021	1.2781411	0	22.5187	21.8239	21.539737	20.835007	0.9789634	0.9888925	
410	411	0.013	60.80953	3.051056	0.0246672	1.2932919	1.27136833	0	21.8239	21.0578	20.834665	20.08836	0.9892352	0.9694402	
411	412	0.013	55.3275	2.776001	0.0271113	1.20331892	1.0883846	0	21.0578	20.44	20.088246	19.4807	0.9695536	0.9593	
412	413	0.013	45.47141	2.281482	0.0329878	1.05456207	0.80950243	0.02	20.44	19.9618	19.4807	19.0025	0.9593	0.9593	
413	414	0.013	59.96314	3.00859	0.0250154	1.27529097	1.23622306	0	19.9618	19.2727	18.978863	18.280449	0.9829372	0.9922511	
414	415	0.013	45.84678	2.300315	0.0327177	1.05224982	0.81016489	0	19.2727	18.7599	18.280449	17.8006	0.9922511	0.9593	
415	416	0.013	43.4142	2.178263	0.0345509	1.01728082	0.74940725	0	18.7599	18.3956	17.8006	17.4363	0.9593	0.9593	
416	417	0.013	32.92908	1.652183	0.0455524	0.83471627	0.48510849	0.01	18.3956	18.1308	17.4363	17.1715	0.9593	0.9593	
417	418	0.013	36.67834	1.840298	0.0408961	0.90343452	0.57648842	0.01	18.1308	17.8484	17.166458	16.884058	0.9643419	0.9643419	
418	419	0.013	42.94176	2.154559	0.034931	1.00621077	0.73318589	0	17.8484	17.4068	16.875752	16.430182	0.9726479	0.9766175	
419	420	0.013	24.98638	1.253666	0.0600327	0.68684963	0.31541689	0	17.4068	17.2518	16.430108	16.2925	0.976692	0.9593	
420	421	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	17.2518	17.3119	16.2925	16.245688	0.9593	1.0662119	
421	422	0.013	14.04097	0.704491	0.1068302	0.46078644	0.12992384	0	17.3119	17.1294	16.245688	16.1701	1.0662119	0.9593	
422	423	0.013	24.31121	1.21979	0.0616999	0.67403491	0.30245975	0	17.1294	17.0088	16.166465	16.036492	0.9629349	0.9723078	
423	424	0.013	12.99618	0.65207	0.1154185	0.43526861	0.11475843	0.4	17.0088	17.0009	16.036492	15.998355	0.9723078	1.0025454	
424	SF_1	0.013	47.543	1.486464	0.0315504	0.6728421	0.30776076		17.0009	16.9429	15.5991	15.530851	1.4018	1.4120486	
425	426	0.013	33.98671	1.705248	0.0441349	0.85340254	0.50947886	0	35.487	35.2716	34.5277	34.3123	0.9593	0.9593	
426	427	0.013	36.63747	1.838248	0.0409417	0.90242791	0.57520448	0.01	35.2716	34.8979	34.308608	33.934908	0.9629924	0.9629924	
427	428	0.013	42.82195	2.148548	0.0350288	1.00340328	0.72910018	0.01	34.8979	34.5005	33.926797	33.52372	0.9711034	0.97678	

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
428	429	0.013	50.19155	2.51831	0.0298855	1.12783434	0.94064117	0	34.5005	33.8427	33.511519	32.861502	0.9889806	0.9811981
429	430	0.013	51.10632	2.564208	0.0293506	1.13609878	0.95962636	0	33.8427	31.7355	32.860871	30.766971	0.9818287	0.9685295
430	431	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	31.7355	31.9447	30.766971	30.710178	0.9685295	1.2345217
431	432	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	31.9447	31.7355	30.710178	30.661831	1.2345217	1.0736687
432	433	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	31.7355	31.6127	30.661831	30.624035	1.0736687	0.9886647
433	434	0.013	22.39039	1.123415	0.066993	0.63660671	0.26642708	0.02	31.6127	31.1944	30.621887	30.224183	0.9908133	0.9702166
434	435	0.013	37.537	1.883381	0.0399606	0.91559166	0.59500859	0	31.1944	30.6089	30.208262	29.624893	0.9861382	0.9840067
435	436	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	30.6089	30.7419	29.624893	29.557545	0.9840067	1.1843552
436	437	0.013	19.06944	0.95679	0.0786599	0.56894433	0.20773722	0.03	30.7419	30.2799	29.557238	29.313085	1.1846617	0.966815
437	438	0.013	43.6656	2.190877	0.034352	1.02317165	0.75811165	0	30.2799	29.8197	29.286044	28.824694	0.993856	0.9950055
438	439	0.013	39.82791	1.998325	0.037662	0.95236938	0.65019348	0.01	29.8197	29.465	28.824454	28.5057	0.9952463	0.9593
439	440	0.013	43.60228	2.1877	0.0344019	1.02168803	0.75591469	0	29.465	29.0992	28.499398	28.124133	0.9656024	0.9750672
440	441	0.013	45.0363	2.259651	0.0333065	1.04447123	0.79408469	0	29.0992	28.6364	28.122066	27.66431	0.9771339	0.97209
441	442	0.013	47.84124	2.400385	0.0313537	1.08652504	0.86836346	0	28.6364	28.1336	27.6604	27.159789	0.9759996	0.9738111
442	443	0.013	44.92022	2.253826	0.0333925	1.04177898	0.78999627	0	28.1336	27.6664	27.159789	26.705953	0.9738111	0.9604472
443	444	0.013	47.29099	2.372777	0.0317185	1.07402824	0.84850316	0.39	27.6664	27.195	26.703133	26.221054	0.963267	0.9739464
444	445	0.013	53.37952	2.678263	0.0281007	1.17379279	1.02994783	0	27.195	26.4158	25.835451	25.0565	1.3595487	1.3593
445	446	0.013	41.52821	2.083635	0.03612	0.98306016	0.69627766	0.03	26.4158	25.5849	25.0565	24.6256	1.3593	0.9593
446	447	0.013	57.95414	2.90779	0.0258825	1.24650442	1.17442071	0	25.5849	24.9546	24.598591	23.959162	0.9863089	0.9954376
447	448	0.013	55.76248	2.797826	0.0268998	1.21277919	1.10556522	0	24.9546	24.2297	23.959162	23.2704	0.9954376	0.9593
448	449	0.013	56.39207	2.829415	0.0265995	1.22647227	1.13067129	0	24.2297	23.5086	23.268698	22.547598	0.9610024	0.9610024
449	450	0.013	58.6936	2.944891	0.0255565	1.26240894	1.20458147	0	23.5086	22.7853	22.543355	21.812717	0.9652454	0.9725827
450	451	0.013	41.50996	2.08272	0.0361359	0.98262817	0.69566585	0	22.7853	22.5226	21.812717	21.563251	0.9725827	0.9593491
451	452	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	22.5226	22.5201	21.563251	21.535164	0.9593491	0.9849361
452	453	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	22.5201	22.5326	21.535164	21.499571	0.9849361	1.0330293
453	454	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	22.5326	22.5497	21.499571	21.463626	1.0330293	1.0860743
454	455	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.03	22.5497	22.4445	21.463626	21.431282	1.0860743	1.0132176
455	456	0.013	46.8564	2.350972	0.0320127	1.07542221	0.84624028	0.01	22.4445	21.921	21.399009	20.92008	1.0454913	1.0009204
456	457	0.013	55.72308	2.795849	0.0269188	1.21192234	1.10400357	0	21.921	21.0946	20.905781	20.111339	1.0152189	0.9832611
457	458	0.013	52.80789	2.649582	0.0284048	1.16122285	1.00800688	0.39	21.0946	19.6739	20.111339	18.704284	0.9832611	0.9696157
458	459	0.013	46.03307	2.309662	0.0325853	1.05652548	0.81676223	0	19.6739	19.2579	18.313782	17.8986	1.3601183	1.3593
459	460	0.013	25.81626	1.295305	0.0581029	0.70355284	0.33237818	0.03	19.2579	18.6899	17.8986	17.7306	1.3593	0.9593
460	461	0.013	49.51171	2.4842	0.0302959	1.11255809	0.91533221	0	18.6899	18.0555	17.699686	17.065286	0.9902138	0.9902138
461	462	0.013	46.30183	2.323147	0.0323961	1.062694	0.82632741	0	18.0555	17.6302	17.065286	16.6709	0.9902138	0.9593
462	463	0.013	49.20907	2.469015	0.0304822	1.10575761	0.90417652	0	17.6302	17.1705	16.666794	16.197807	0.9634063	0.972693
463	464	0.013	44.24848	2.220122	0.0338995	1.02620009	0.76654553	0.01	17.1705	16.7164	16.197807	15.7571	0.972693	0.9593
464	465	0.013	50.75492	2.546577	0.0295538	1.12828725	0.94647542	0	16.7164	16.1932	15.747196	15.214073	0.9692039	0.9791273
465	466	0.013	51.18663	2.568237	0.0293045	1.13788414	0.9626448	0	16.1932	15.6355	15.212964	14.666197	0.9802358	0.969303

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
466	467	0.013	52.41699	2.629969	0.0286167	1.16523517	1.00947867	0	15.6355	15.0594	14.662986	14.087938	0.9725137	0.9714618
467	468	0.013	52.22301	2.620236	0.028723	1.16092285	1.00202072	0	15.0594	14.6851	14.087926	13.7258	0.9714738	0.9593
468	469	0.013	52.75984	2.647171	0.0284307	1.1601663	1.00617342	0	14.6851	14.2405	13.7258	13.2812	0.9593	0.9593
469	470	0.013	45.89461	2.302715	0.0326836	1.05334763	0.81185625	0	14.2405	13.917	13.2812	12.9577	0.9593	0.9593
470	471	0.013	31.37534	1.574226	0.0478082	0.81030853	0.4529086	0	13.917	13.7255	12.9577	12.7662	0.9593	0.9593
471	472	0.013	34.10318	1.711092	0.0439842	0.85632724	0.51297691	0	13.7255	13.5144	12.76335	12.543173	0.9621498	0.9712274
472	473	0.013	34.87962	1.750049	0.0430051	0.8758234	0.5366009	0	13.5144	13.3331	12.541451	12.362684	0.9729486	0.9704157
473	474	0.013	35.2896	1.77062	0.0425054	0.8776764	0.54145921	0	13.3331	13.1465	12.362684	12.177704	0.9704157	0.9687964
474	475	0.013	32.65364	1.638363	0.0459367	0.83553187	0.48378352	0.43	13.1465	12.9497	12.177704	11.97988	0.9687964	0.96982
475	SF_3	0.013	42.78097	1.337576	0.0350623	0.62466761	0.26115541		12.9497	12.8968	11.5479	11.484448	1.4018	1.4123518
477	478	0.013	46.92184	2.354256	0.0319681	1.07692421	0.84860577	0	34.9873	34.486	34.028	33.5267	0.9593	0.9593
478	479	0.013	49.78057	2.497689	0.0301322	1.11859945	0.9253	0	34.486	33.9733	33.52269	33.00999	0.9633104	0.9633104
479	480	0.013	52.14511	2.616328	0.0287659	1.15919123	0.99903374	0	33.9733	33.3708	33.0056	32.39758	0.9676999	0.9732203
480	481	0.013	52.89232	2.653818	0.0283595	1.1630794	1.01123264	0	33.3708	32.7923	32.39744	31.822947	0.9733599	0.9693534
481	482	0.013	51.6284	2.590402	0.0290538	1.14770463	0.97933269	0	32.7923	32.2177	31.822851	31.2584	0.969449	0.9593
482	483	0.013	46.13554	2.314804	0.0325129	1.05887745	0.82040273	0	32.2177	31.7772	31.2584	30.8179	0.9593	0.9593
483	484	0.013	43.65897	2.190545	0.0343572	1.02301645	0.75788169	0.01	31.7772	31.4128	30.8179	30.4535	0.9593	0.9593
484	485	0.013	48.68995	2.442969	0.0308072	1.10580021	0.89944664	0.02	31.4128	30.8046	30.445508	29.827587	0.9672918	0.9770125
485	486	0.013	60.746	3.047868	0.024693	1.29194063	1.26871299	0	30.8046	29.5104	29.806756	28.520845	0.9978443	0.989555
486	487	0.013	58.41991	2.93116	0.0256762	1.25652239	1.19337385	0	29.5104	28.7371	28.520815	27.7778	0.9895854	0.9593
487	488	0.013	56.50302	2.834982	0.0265473	1.22888532	1.13512479	0	28.7371	27.9582	27.7778	26.9989	0.9593	0.9593
488	489	0.013	55.4275	2.781018	0.0270624	1.20549369	1.09232226	0.39	27.9582	27.2439	26.9989	26.274198	0.9593	0.9697021
489	490	0.013	61.34727	3.078037	0.024451	1.28997305	1.27206497	0	27.2439	26.1425	25.883544	24.7832	1.3603559	1.3593
490	491	0.013	54.90784	2.754945	0.0273185	1.1941917	1.07193634	0.02	26.1425	24.9278	24.7832	23.9685	1.3593	0.9593
491	492	0.013	63.73452	3.197815	0.0235351	1.32484368	1.34950672	0	24.9278	24.1054	23.952974	23.12075	0.9748263	0.9846501
492	493	0.013	56.80283	2.850024	0.0264071	1.22174146	1.12822229	0	24.1054	23.3534	23.12075	22.3941	0.9846501	0.9593
493	494	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	23.3534	24.0957	22.3941	22.361714	0.9593	1.7339864
494	495	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	24.0957	24.0183	22.361714	22.330025	1.7339864	1.6882747
495	496	0.013	23.07115	1.157571	0.0650163	0.65053441	0.27937064	0.06	24.0183	23.1532	22.327342	22.182519	1.6909582	0.970681
496	497	0.013	66.34269	3.328677	0.0226099	1.36310864	1.43692123	0.08	23.1532	21.7879	22.120342	20.756518	1.0328581	1.0313824
497	498	0.013	104.7286	5.254653	0.0143227	1.87565399	2.91408717	0	21.7879	19.4663	20.675107	18.415712	1.1127931	1.0505883
498	499	0.013	63.16119	3.169048	0.0237488	1.32811502	1.34840204	0	19.4663	18.5505	18.415712	17.591197	1.0505883	0.9593032
499	500	0.013	50.91034	2.554374	0.0294636	1.13174212	0.9522806	0	18.5505	17.9911	17.591197	17.031797	0.9593032	0.9593032
500	501	0.013	29.42751	1.476495	0.0509727	0.77402354	0.40949515	0	17.9911	17.8292	17.031797	16.869897	0.9593032	0.9593032
501	502	0.013	25.42096	1.275471	0.0590064	0.6987956	0.32648402	0.03	17.8292	17.6634	16.869897	16.704097	0.9593032	0.9593032
502	503	0.013	47.50471	2.3835	0.0315758	1.07888211	0.8561898	0	17.6634	17.1646	16.67665	16.168247	0.9867505	0.9963527
503	504	0.013	30.55757	1.533195	0.0490877	0.79647169	0.43556769	0	17.1646	16.8602	16.168247	15.900827	0.9963527	0.9593732

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
504	505	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	16.8602	16.8569	15.900827	15.859666	0.9593732	0.9972339
505	506	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	16.8569	16.9404	15.859666	15.822855	0.9972339	1.1175453
506	507	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	16.9404	17.0028	15.822855	15.783807	1.1175453	1.2189926
507	508	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	17.0028	17.0081	15.783807	15.750317	1.2189926	1.2577828
508	509	0.013	12.93404	0.648952	0.115973	0.43318747	0.11366366	0.11	17.0081	17.0009	15.750317	15.706746	1.2577828	1.294154
509	SF_1	0.013	52.81635	1.651339	0.0284003	0.72372634	0.3618645		17.0009	16.9429	15.5991	15.530929	1.4018	1.4119707
511	512	0.013	136.2137	6.834383	0.0110121	2.24511455	4.35220014	0	34.0915	30.44	33.1322	29.4807	0.9593	0.9593
512	513	0.013	134.6667	6.756763	0.0111386	2.25155146	4.34603896	0	30.44	27.1529	29.478963	26.182177	0.9610372	0.9707225
513	514	0.013	134.4203	6.744404	0.011159	2.24743287	4.33015374	0.01	27.1529	22.3815	26.182177	21.422124	0.9707225	0.9593759
514	515	0.013	135.8416	6.815712	0.0110423	2.2711949	4.42220293	0.41	22.3815	19.0111	21.416652	18.046252	0.9648485	0.9648485
515	516	0.013	97.15394	4.8746	0.0154394	1.78642184	2.60883717	0	19.0111	17.8306	17.6318	16.861093	1.3793	0.9695065
516	517	0.013	63.03248	3.162591	0.0237973	1.32540876	1.34291244	0	17.8306	16.9334	16.861093	15.9741	0.9695065	0.9593
517	518	0.013	47.60233	2.388398	0.0315111	1.08109912	0.8597122	0	16.9334	16.6598	15.9741	15.7005	0.9593	0.9593
518	519	0.013	46.66578	2.341408	0.0321435	1.07104706	0.83936875	0	16.6598	16.1476	15.7005	15.1883	0.9593	0.9593
519	520	0.013	44.68397	2.241973	0.0335691	1.03630001	0.78170856	0	16.1476	15.8052	15.1883	14.8459	0.9593	0.9593
520	521	0.013	40.11237	2.012597	0.0373949	0.95917142	0.65951431	0.43	15.8052	15.4666	14.8459	14.496279	0.9593	0.970321
521	SF_5	0.013	78.27628	2.447361	0.0191629	0.95533643	0.66811285		15.4666	14.9985	14.0648	13.586264	1.4018	1.4122356
523	524	0.013	33.34493	1.673048	0.0449843	0.84525753	0.49743829	0	14.9814	14.821	14.0221	13.851914	0.9593	0.9690857
524	525	0.013	23.65032	1.186631	0.0634241	0.66129262	0.28990104	0	14.821	14.6619	13.851914	13.7026	0.9690857	0.9593
525	526	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.6619	14.7459	13.7026	13.656196	0.9593	1.0897044
526	527	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.7459	14.7898	13.656196	13.624479	1.0897044	1.1653212
527	528	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.7898	14.8712	13.624479	13.59349	1.1653212	1.2777105
528	529	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.8712	14.9286	13.59349	13.552249	1.2777105	1.3763512
529	530	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9286	14.9209	13.552249	13.524486	1.3763512	1.396414
530	531	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9209	14.9305	13.524486	13.479211	1.396414	1.4512895
531	532	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9305	14.9324	13.479211	13.44665	1.4512895	1.4857502
532	533	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9324	14.672	13.44665	13.414173	1.4857502	1.2578266
533	534	0.013	22.68614	1.138254	0.0661197	0.64501565	0.27351204	0.03	14.672	14.2982	13.414176	13.326529	1.2605245	0.9716709
534	535	0.013	49.40604	2.478898	0.0303607	1.11018347	0.91142905	0	14.2982	13.8026	13.293734	12.80071	1.0044658	1.0018896
535	536	0.013	45.60238	2.288053	0.032893	1.05759951	0.81417234	0.01	13.8026	13.5249	12.800612	12.5656	1.0019876	0.9593
536	537	0.013	50.37582	2.527555	0.0297762	1.13197507	0.94756079	0	13.5249	13.2429	12.558283	12.266481	0.9666169	0.9764188
537	538	0.013	48.06917	2.411822	0.031205	1.0917016	0.8766575	0	13.2429	12.9607	12.26648	12.0014	0.9764205	0.9593
538	539	0.013	49.91384	2.504376	0.0300518	1.12159405	0.93026086	0.43	12.9607	12.6256	11.998353	11.653092	0.9623467	0.9725076
539	SF_6	0.013	75.9875	2.375801	0.0197401	0.93876991	0.64122441		12.6256	12.4599	11.2238	11.047779	1.4018	1.4121214
541	542	0.013	55.56786	2.788061	0.026994	1.20854631	1.09786133	0	14.813	13.562	13.8537	12.593568	0.9593	0.968432

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
542	543	0.013	37.23029	1.867992	0.0402898	0.9170298	0.59396947	0.01	13.562	13.12	12.593568	12.1607	0.968432	0.9593	
543	544	0.013	43.74675	2.194949	0.0342883	1.02507329	0.76093229	0	13.12	12.7093	12.151703	11.731648	0.9682974	0.9776525	
544	545	0.013	26.88941	1.349149	0.055784	0.7264269	0.35589284	0	12.7093	12.565	11.731648	11.605625	0.9776525	0.9593745	
545	546	0.013	30.54835	1.532732	0.0491025	0.79623125	0.43530475	0	12.565	12.3442	11.60166	11.371669	0.9633399	0.9725313	
546	547	0.013	28.31779	1.420816	0.0529702	0.75156944	0.3843475	0	12.3442	12.1832	11.371669	11.223745	0.9725313	0.9594548	
547	548	0.013	24.37766	1.223124	0.0615318	0.6758772	0.30411539	0	12.1832	11.9768	11.223745	11.017345	0.9594548	0.9594548	
548	549	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.9768	11.9697	11.017345	11.000692	0.9594548	0.9690075	
549	550	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.9697	11.9609	11.000692	10.969176	0.9690075	0.9911724	
550	551	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.9609	11.9755	10.969176	10.917229	0.9911724	1.0582715	
551	552	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.9755	12.0078	10.917229	10.867449	1.0582715	1.1403506	
552	553	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.0078	12.0147	10.867449	10.832229	1.1403506	1.1824711	
553	554	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	12.0147	11.9976	10.832229	10.800208	1.1824711	1.1973923	
554	555	0.013	16.54877	0.830318	0.0906412	0.51669504	0.16748466	0.01	11.9976	11.6978	10.800208	10.738345	1.1973923	0.9594548	
555	556	0.013	30.99134	1.554959	0.0484006	0.80039126	0.44189025	0	11.6978	11.5084	10.728053	10.528701	0.9697468	0.9796992	
556	557	0.013	21.61453	1.084487	0.0693978	0.62469292	0.25445647	0	11.5084	11.3732	10.528701	10.413745	0.9796992	0.9594548	
557	558	0.013	24.56652	1.2526	0.0610587	0.66111342	0.30884579	0	11.3732	11.2679	10.411884	10.297497	0.9704041	0.9704041	
558	559	0.013	24.86004	1.247327	0.0603378	0.65892515	0.31627014	0	11.2679	11.1683	10.296927	10.19890	0.9700725	0.9693104	
559	560	0.013	23.29792	1.168949	0.0643834	0.65692856	0.28488954	0	11.1683	11.0625	10.19899	10.102971	0.9693104	0.9595294	
560	561	0.013	20.28683	1.017871	0.0739396	0.59581024	0.22962002	0.01	11.0625	10.9356	10.102971	9.9760706	0.9595294	0.9595294	
561	562	0.013	33.83119	1.697445	0.0443378	0.8494975	0.50482693	0	10.9356	10.3814	9.964029	9.4019801	0.971571	0.9794199	
562	563	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.3814	10.6437	9.4019801	9.3419519	0.9794199	1.3017481	
563	564	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.6437	10.6698	9.3419519	9.3159179	1.3017481	1.3538821	
564	565	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.6698	10.7192	9.3159179	9.2684118	1.3538821	1.4507882	
565	566	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.7192	10.8241	9.2684118	9.217104	1.4507882	1.606996	
566	567	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.8241	10.9776	9.217104	9.1642329	1.606996	1.8133671	
567	SF_7	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		10.9776	11.001	9.1642329	9.1315436	1.8133671	1.8694564	
569	570	0.013	30.33807	1.522182	0.0494428	0.79075061	0.42933277	0	25.6855	25.5099	24.7262	24.540949	0.9593	0.968951	
570	571	0.013	29.39967	1.475098	0.051021	0.77329109	0.40872051	0.01	25.5099	25.3749	24.540949	24.4156	0.968951	0.9593	
571	572	0.013	39.3837	1.976037	0.0380868	0.95119437	0.64536122	0	25.3749	25.1356	24.403121	24.154424	0.9717792	0.9811759	
572	573	0.013	35.72141	1.792285	0.0419916	0.88841571	0.55479095	0.04	25.1356	24.7734	24.154424	23.814021	0.9811759	0.9593792	
573	574	0.013	58.51866	2.936114	0.0256328	1.25864645	1.19741189	0	24.7734	24.0225	23.778143	23.017779	0.9952572	1.0047211	
574	575	0.013	54.02241	2.710519	0.0277663	1.18792962	1.05490602	0.01	24.0225	23.419	23.017779	22.459479	1.0047211	0.9595206	
575	576	0.013	59.62168	2.991457	0.0251586	1.26802871	1.22218358	0.38	23.419	22.3926	22.4504	21.413918	0.9685999	0.978682	
576	577	0.013	67.46537	3.385887	0.0222237	1.3861758	1.48596522	0	22.3926	21.4981	21.033061	20.1388	1.3595394	1.3593	
577	578	0.013	55.21992	2.778604	0.0271604	1.28887947	1.08415616	0.03	21.4981	20.4284	20.1388	19.4691	1.3593	0.9593	
578	579	0.013	69.50106	3.487145	0.0215824	1.41129682	1.54940158	0	20.4284	19.1995	19.442955	18.204493	0.9854449	0.9950068	
579	580	0.013	62.51975	3.136865	0.0239924	1.31462729	1.32115359	0	19.1995	18.2679	18.204493	17.308488	0.9950068	0.959412	

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
580	581	0.013	55.35319	2.77729	0.0270987	1.20387759	1.08939545	0.01	18.2679	16.9981	17.308488	16.038688	0.959412	0.959412	
581	582	0.013	61.87769	3.10465	0.0242414	1.30112653	1.29415736	0	16.9981	15.3085	16.027212	14.337612	0.9708885	0.9708885	
582	583	0.013	54.32087	2.725494	0.0276137	1.19449259	1.06659433	0	15.3085	14.4399	14.337612	13.480488	0.9708885	0.959412	
583	584	0.013	37.45534	1.879284	0.0400477	0.91359989	0.59242266	0	14.4399	13.9776	13.480488	13.018188	0.959412	0.959412	
584	585	0.013	15.94553	0.800051	0.0940702	0.50151917	0.15721412	0	13.9776	13.9466	13.018188	12.987188	0.959412	0.959412	
585	586	0.013	23.07287	1.157658	0.0650114	0.6505829	0.27941228	0	13.9466	13.8806	12.983919	12.908048	0.9626808	0.9725518	
586	587	0.013	13.0277	0.653652	0.1151393	0.4363244	0.11531581	0	13.8806	13.8136	12.908048	12.853972	0.9725518	0.9596279	
587	588	0.013	14.22869	0.71301	0.1054208	0.46372925	0.13204436	0	13.8136	13.7794	12.853972	12.810502	0.9596279	0.9688976	
588	589	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.7794	13.794	12.81011	12.772302	0.9692903	1.0216983	
589	590	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.794	13.7896	12.772302	12.738347	1.0216983	1.051253	
590	591	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.7896	13.7574	12.738347	12.694417	1.051253	1.0629827	
591	592	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.7574	13.6804	12.694417	12.666786	1.0629827	1.0136141	
592	593	0.013	22.48285	1.128054	0.0667175	0.63923548	0.26863196	0	13.6804	13.473	12.664466	12.50252	1.0159337	0.9704802	
593	594	0.013	14.62143	0.733615	0.1025892	0.47321434	0.137982	0	13.473	13.4151	12.50252	12.4558	0.9704802	0.9593005	
594	595	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.4151	13.4024	12.455446	12.430597	0.9596535	0.9718028	
595	596	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.4024	13.3995	12.430597	12.400759	0.9718028	0.9987413	
596	597	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.3995	13.433	12.400759	12.382058	0.9987413	1.0509419	
597	598	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.433	13.488	12.382058	12.36346	1.0509419	1.12454	
598	599	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.488	13.5789	12.36346	12.337047	1.12454	1.2418532	
599	600	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.5789	13.6927	12.337047	12.304097	1.2418532	1.3886035	
600	601	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.6927	13.8371	12.304097	12.262883	1.3886035	1.5742175	
601	602	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.8371	13.9904	12.262883	12.214746	1.5742175	1.7756536	
602	SF_11	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		13.9904	14.15	12.214746	12.197814	1.7756536	1.9521862	
604	605	0.013	60.83097	3.052132	0.0246585	1.29374789	1.27226501	0.01	17.0194	16.6995	16.0601	15.730226	0.9593	0.9692739	
605	606	0.013	64.55549	3.239006	0.0232358	1.34190903	1.3844967	0	16.6995	16.2016	15.724376	15.2691	0.9751244	0.9746902	
606	607	0.013	66.49584	3.336366	0.0225578	1.36625754	1.44356773	0	16.2016	15.6098	15.223855	14.63555	0.9777452	0.9722451	
607	608	0.013	64.59175	3.240826	0.0232228	1.34266289	1.38605271	0.01	15.6098	14.9707	14.637555	14.011343	0.9722451	0.9593573	
608	609	0.013	71.88393	3.606703	0.020867	1.44241163	1.62813518	0	14.9707	14.1328	13.998093	13.150581	0.9726066	0.9822187	
609	610	0.013	29.93498	1.501957	0.0501086	0.78024417	0.41799976	0	14.1328	13.992	13.150581	13.032553	0.9822187	0.9594471	
610	611	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.992	13.9643	13.032553	13.004215	0.9594471	0.9600848	
611	612	0.013	22.4525	1.126531	0.0668077	0.63837272	0.26790732	0	13.9643	13.8861	13.001952	12.915224	0.9623481	0.9708764	
612	613	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.8861	13.8691	12.915224	12.890308	0.9708764	0.9787921	
613	614	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.8691	13.8403	12.890308	12.866037	0.9787921	0.974263	
614	615	0.013	14.21985	0.713466	0.1054864	0.46344117	0.13188035	0.01	13.8403	13.7946	12.866037	12.835263	0.974263	0.9593374	
615	616	0.013	29.74944	1.492648	0.0504211	0.78249104	0.41850357	0	13.7946	13.6462	12.82549	12.667584	0.96911	0.9786158	
616	617	0.013	31.93536	1.602324	0.0469699	0.8171528	0.46273417	0	13.6462	13.4068	12.665831	12.436255	0.9803692	0.9705454	
617	618	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.4068	13.5041	12.436255	12.416627	0.9705454	1.0874734	

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
618	619	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.5041	13.607	12.416627	12.384742	1.0874734	1.2222581
619	620	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.607	13.4953	12.384742	12.365311	1.2222581	1.1299892
620	621	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.4953	13.4934	12.365311	12.347879	1.1299892	1.1455214
621	622	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.4934	13.5026	12.347879	12.336345	1.1455214	1.1662555
622	623	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.5026	13.5225	12.336345	12.324463	1.1662555	1.1980367
623	624	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.5225	13.4187	12.324463	12.303663	1.1980367	1.1150368
624	625	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.05	13.4187	13.3167	12.303663	12.291643	1.1150368	1.0250569
625	626	0.013	56.47364	2.833507	0.0265611	1.22824616	1.1339443	0.38	13.3167	12.7513	12.243041	11.732824	1.0736593	1.0184765
626	SF_13	0.013	115.1079	3.598926	0.0130313	1.25043153	1.21322863		12.7513	11.3766	11.3495	9.9642534	1.4018	1.4123466
628	629	0.013	64.35817	3.229106	0.0233071	1.33780745	1.37604613	0	16.0823	14.9391	15.123	13.970012	0.9593	0.9690883
629	630	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9391	14.9893	13.970012	13.940437	0.9690883	1.048863
630	631	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9893	15.004	13.940437	13.924723	1.048863	1.0792769
631	632	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15.004	15.0726	13.924723	13.900094	1.0792769	1.1725055
632	633	0.013	12.89851	0.64717	0.1162925	0.43199753	0.11304007	0.24	15.0726	15.0335	13.900094	13.875011	1.1725055	1.1584886
633	SF_10	0.013	117.9996	3.689338	0.0127119	1.28184483	1.27495169		15.0335	14.1	13.6317	12.687568	1.4018	1.4124318
59	60	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	21.8	21.7669	20.8407	20.791163	0.9593	0.9757372
60	61	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	21.7669	21.8936	20.791163	20.765804	0.9757372	1.1277957
61	62	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	21.8936	22.0585	20.765804	20.741896	1.1277957	1.3166041
62	63	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	22.0585	22.2253	20.741896	20.7181	1.3166041	1.5071997
63	64	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.03	22.2253	22.2877	20.7181	20.686409	1.5071997	1.6012913
64	65	0.013	43.91114	2.203197	0.0341599	1.02892524	0.76666179	0.05	22.2877	21.2456	20.658459	20.249306	1.6292406	0.9962935
65	66	0.013	70.24132	3.524287	0.021355	1.42632868	1.58258301	0	21.2456	20.2241	20.20371	19.209467	1.0418896	1.0146333
66	67	0.013	65.43608	3.283189	0.0229231	1.36021379	1.4225257	0	20.2241	19.4068	19.209384	18.4475	1.0147155	0.9593
67	68	0.013	67.85072	3.404341	0.0221074	1.39409332	1.5029887	0	19.4068	17.888	18.44305	16.815633	0.9637502	0.9731671
68	69	0.013	69.53935	3.489066	0.0215705	1.41207423	1.55110901	0	17.888	15.9999	16.813365	15.028503	0.9754354	0.9713969
69	70	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.03	15.9999	16.4731	15.028503	14.993353	0.9713969	1.479747
70	71	0.013	46.56682	2.336443	0.0322118	1.06877583	0.83581266	0.06	16.4731	15.4349	14.961806	14.435078	1.5112943	0.9998222
71	72	0.013	76.70303	3.848497	0.0195559	1.52068863	1.82057028	0	15.4349	14.3861	14.379506	13.362162	1.0553943	1.0239376
72	73	0.013	56.27449	2.823515	0.0266551	1.22391489	1.12596096	0	14.3861	13.755	13.362117	12.7957	1.0239829	0.9593
73	626	0.013	56.54267	2.836971	0.0265286	1.22974754	1.13671822		13.755	12.7513	12.794971	11.782837	0.9600294	0.9684628
74	75	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.1338	10.4328	9.1745	9.1006078	0.9593	1.3321922
75	76	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	10.4328	10.6356	9.1006078	9.0482795	1.3321922	1.5873205
76	291	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		10.6356	10.9573	9.0482795	8.9677049	1.5873205	1.9895951
77	78	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11.0022	11	10.0429	10.018377	0.9593	0.9816229

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
78	207	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		11	11.0733	10.018377	9.9907029	0.9816229	1.0825971
79	80	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	11	11	10.0407	10.007783	0.9593	0.9922172
80	206	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		11	11.523	10.007783	9.9812364	0.9922172	1.5417636
81	82	0.013	23.49326	1.17875	0.0638481	0.66243656	0.28968686	0	12.4785	12.254	11.5192	11.285214	0.9593	0.9687864
82	83	0.013	19.99889	1.003424	0.0750042	0.58735376	0.22314817	0.01	12.254	12.0695	11.285214	11.1102	0.9687864	0.9593
83	84	0.013	33.1404	1.662786	0.045262	0.84007278	0.4913545	0.02	12.0695	11.7671	11.098109	10.786644	0.9713909	0.9804564
84	85	0.013	46.42616	2.329385	0.0323094	1.06554751	0.83077101	0	11.7671	11.3556	10.76815	10.367913	0.99895	0.9876868
85	207	0.013	43.83566	2.19941	0.0342187	1.0271566	0.7640284		11.3556	11.0733	10.367913	10.113857	0.9876868	0.959443
86	87	0.013	32.30066	1.620653	0.0464387	0.82650001	0.47338092	0	13.428	13.2677	12.4687	12.298491	0.9593	0.9692085
87	88	0.013	21.35066	1.071248	0.0702554	0.61706668	0.2482816	0.02	13.2677	13.1861	12.298491	12.2268	0.9692085	0.9593
88	89	0.013	38.24269	1.918788	0.0392232	0.93280464	0.61759104	0	13.1861	12.957	12.208772	11.970108	0.9773281	0.9868919
89	90	0.013	33.87949	1.699869	0.0442746	0.85071033	0.50626944	0	12.957	12.7345	11.970108	11.775119	0.9868919	0.9593808
90	91	0.013	35.83571	1.79802	0.0418577	0.89125847	0.55834707	0	12.7345	12.5214	11.771868	11.549544	0.9626322	0.9718558
91	92	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.01	12.5214	12.4831	11.549544	11.520694	0.9718558	0.9624065
92	93	0.013	28.46327	1.428116	0.0526995	0.75543072	0.3883069	0	12.4831	12.3258	11.513086	11.34906	0.9700136	0.97674
93	94	0.013	31.35528	1.573219	0.0478388	0.80979035	0.45232952	0	12.3258	11.9175	11.345803	10.946485	0.9799975	0.9710145
94	95	0.013	25.07684	1.258205	0.0598162	0.68933601	0.31770463	0.43	11.9175	11.7561	10.946485	10.786668	0.9710145	0.9694316
95	SF_13	0.013	66.94626	2.09312	0.022406	0.85714241	0.52510101		11.7561	11.3766	10.3543	9.9647793	1.4018	1.4118207
96	97	0.013	26.51396	1.330311	0.056574	0.71628404	0.34602378	0	12.215	11.8752	11.2557	10.906369	0.9593	0.968831
97	98	0.013	20.08346	1.007667	0.0746883	0.5898374	0.22503934	0	11.8752	11.6842	10.906369	10.7249	0.968831	0.9593
98	208	0.013	19.23211	0.964952	0.0779945	0.57379787	0.21129666		11.6842	11.3	10.7249	10.3407	0.9593	0.9593
99	100	0.013	80.17909	4.022904	0.0187081	1.57035577	1.95329743	0	20.3157	17.6555	19.3564	16.686908	0.9593	0.9685918
100	101	0.013	79.17957	3.972754	0.0189443	1.55077952	1.9049009	0	17.6555	15.8903	16.686908	14.931	0.9685918	0.9593
101	102	0.013	51.1169	2.564739	0.0293445	1.13633406	0.96002387	0	15.8903	14.9986	14.931	14.0393	0.9593	0.9593
102	103	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9986	14.9959	14.0393	14.001836	0.9593	0.9940642
103	104	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9959	14.9937	14.001836	13.968266	0.9940642	1.0254342
104	105	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9937	14.9975	13.968266	13.935314	1.0254342	1.0621859
105	106	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.02	14.9975	14.9669	13.935314	13.9057	1.0621859	1.0612
106	107	0.013	35.24912	1.768589	0.0425542	0.87666967	0.54021777	0.01	14.9669	14.6441	13.890495	13.659698	1.0764053	0.9844017
107	108	0.013	41.46885	2.080657	0.0361717	0.98165504	0.69428866	0.38	14.6441	14.2056	13.651463	13.227764	0.9926365	0.9778359
108	109	0.013	28.5438	1.432156	0.0525508	0.75756782	0.39050704	0	14.2056	13.9787	12.845382	12.6194	1.3602178	1.3593
109	110	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9787	13.9752	12.6194	12.567584	1.3593	1.4076164
110	111	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9752	13.9924	12.567584	12.512619	1.4076164	1.4797811

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.a.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
111	112	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9924	14.118	12.512619	12.422264	1.4797811	1.6957357
112	113	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.118	14.3451	12.422264	12.326045	1.6957357	2.0190552
113	SF_10	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		14.3451	14.1	12.326045	12.276811	2.0190552	1.8231889
114	115	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	22.7873	22.8289	21.828	21.781781	0.9593	1.0471193
115	116	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.01	22.8289	22.8831	21.781781	21.740854	1.0471193	1.1422458
116	117	0.013	33.47092	1.679369	0.044815	0.84845128	0.50120446	0.08	22.8831	22.3106	21.727431	21.328388	1.1556695	0.9822122
117	118	0.013	80.36146	4.032055	0.0186657	1.55464613	1.92624696	0	22.3106	20.8524	21.249958	19.805047	1.0606415	1.0473529
118	119	0.013	80.16272	4.022083	0.0187119	1.57003502	1.95249958	0.01	20.8524	19.127	19.802303	18.155451	1.0500971	0.9715494
119	120	0.013	83.20831	4.174892	0.018027	1.60972024	2.06514083	0	19.127	17.8425	18.149312	16.867106	0.9776878	0.975394
120	121	0.013	83.81093	4.205128	0.0178974	1.60128138	2.05632864	0	17.8425	16.1414	16.867106	15.173157	0.975394	0.9682434
121	122	0.013	58.84994	2.952736	0.0254886	1.25161543	1.19074864	0	16.1414	15.404	15.171855	14.4447	0.969545	0.9593
122	123	0.013	50.19549	2.518508	0.0298832	1.12792298	0.94078903	0	15.404	15.0874	14.4447	14.1281	0.9593	0.9593
123	124	0.013	26.1246	1.310775	0.0574172	0.71195565	0.34036503	0	15.0874	14.9981	14.1281	14.0388	0.9593	0.9593
124	125	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9981	14.9964	14.0388	14.018045	0.9593	0.9783553
125	126	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9964	14.9933	14.018045	13.970627	0.9783553	1.0226732
126	127	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9933	15.0606	13.970627	13.916594	1.0226732	1.1440056
127	128	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15.0606	15.0772	13.916594	13.882454	1.1440056	1.1947462
128	129	0.013	12.89948	0.647218	0.1162838	0.43202986	0.11305699	0.2	15.0772	15	13.882454	13.84378	1.1947462	1.1562203
129	130	0.013	62.58569	3.140173	0.0239671	1.31601382	1.32394189	0	15	13.9858	13.639421	12.6265	1.3605794	1.3593
130	131	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9858	13.9739	12.6265	12.556392	1.3593	1.4175084
131	132	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9739	13.9816	12.556392	12.497966	1.4175084	1.4836343
132	133	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9816	14.2092	12.497966	12.319808	1.4836343	1.8893924
133	SF_10	0.013	23.75279	0.742647	0.0631505	0.41386669	0.10494173		14.2092	14.1	12.319808	12.276849	1.8893924	1.8231513
134	135	0.013	131.7303	6.609436	0.0113869	2.20245766	4.1585794	0.01	35.727	29.1286	34.7677	28.1693	0.9593	0.9593
135	136	0.013	135.1283	6.779923	0.0111006	2.25926893	4.37588317	0.38	29.1286	21.5042	28.156381	20.521812	0.9722193	0.9823885
136	515	0.013	107.9315	5.415351	0.0138977	1.93301531	3.09505004		21.5042	19.0111	20.144537	17.6518	1.3596633	1.3593
137	138	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.01	34.4847	34.485	33.5254	33.506031	0.9593	0.9789692
138	139	0.013	29.80349	1.49536	0.0503297	0.78391277	0.42002573	0	34.485	34.2824	33.496551	33.3044	0.988449	0.9780001
139	140	0.013	30.34827	1.522693	0.0494262	0.79101625	0.42962128	0	34.2824	34.0679	33.304189	33.09879	0.9782106	0.9691097
140	141	0.013	16.29347	0.817508	0.0920614	0.50872396	0.16235693	0.02	34.0679	34.0029	33.098749	33.0436	0.9691507	0.9593
141	142	0.013	38.67236	1.940346	0.0387874	0.93401417	0.62225909	0	34.0029	33.6794	33.023519	32.700019	0.9793806	0.9793806
142	143	0.013	37.02247	1.857565	0.0405159	0.9119108	0.58735672	0	33.6794	33.3687	32.700019	32.409365	0.9793806	0.9593348
143	144	0.013	38.68796	1.941129	0.0387718	0.93439088	0.62276114	0.01	33.3687	32.7697	32.407936	31.808936	0.9607644	0.9607644
144	145	0.013	45.36513	2.276149	0.033065	1.05209726	0.80572277	0	32.7697	32.2797	31.798362	31.30076	0.9713379	0.9789402
145	146	0.013	47.81846	2.399243	0.0313686	1.08600773	0.86753678	0	32.2797	31.7886	31.297722	30.817235	0.9819776	0.9713651

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
146	147	0.013	50.88435	2.55307	0.0294786	1.13116436	0.95130856	0	31.7886	31.2572	30.81278	30.283638	0.9758197	0.9735619
147	148	0.013	52.51094	2.634683	0.0285655	1.16732356	1.0131004	0	31.2572	30.7219	30.279402	29.748943	0.977798	0.9729567
148	149	0.013	52.35227	2.626722	0.0286521	1.1637963	1.00698714	0	30.7219	30.2463	29.748894	29.287	0.9730058	0.9593
149	150	0.013	49.26055	2.471598	0.0304503	1.10691433	0.90606921	0.39	30.2463	29.4752	29.287	28.504283	0.9593	0.9709168
150	151	0.013	57.53675	2.886848	0.0260703	1.23752698	1.15756506	0.41	29.4752	28.6787	28.1159	27.308938	1.3593	1.369762
151	152	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	28.6787	28.679	26.895095	26.868906	1.7836047	1.8100936
152	153	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.03	28.679	28.6672	26.868906	26.74946	1.8100936	1.9177398
153	154	0.013	42.24695	2.119698	0.0355055	1.00007439	0.72058775	0.03	28.6672	27.6987	26.72416	26.305295	1.9430404	1.3934052
154	155	0.013	59.74006	2.997397	0.0251088	1.27054647	1.22704187	0	27.6987	25.6068	26.277235	24.609404	1.4214654	0.9973955
155	156	0.013	51.10469	2.564126	0.0293515	1.13606252	0.9595651	0.03	25.6068	24.8864	24.609404	23.927019	0.9973955	0.9593807
156	157	0.013	68.08084	3.415887	0.0220326	1.39882151	1.51320102	0.01	24.8864	23.9155	23.895264	22.915353	0.991136	1.000147
157	158	0.013	73.74454	3.700057	0.0203405	1.47974628	1.71350961	0	23.9155	22.7271	22.904084	21.745095	1.0114157	0.9820049
158	159	0.013	68.87	3.455482	0.0217802	1.39848233	1.52139237	0	22.7271	21.4972	21.745095	20.535681	0.9820049	0.9615191
159	160	0.013	70.2463	3.524536	0.0213534	1.42642964	1.58280704	0	21.4972	20.2604	20.531657	19.294857	0.965543	0.965543
160	161	0.013	59.63609	2.99218	0.0251526	1.26833525	1.22277456	0	20.2604	19.3364	19.294857	18.37486	0.965543	0.9615398
161	162	0.013	54.00917	2.709855	0.0277731	1.18763852	1.05438909	0	19.3364	18.8014	18.37486	17.83986	0.9615398	0.9615398
162	163	0.013	35.11361	1.761789	0.0427185	0.87329924	0.53607194	0.02	18.8014	18.5533	17.83986	17.59176	0.9615398	0.9615398
163	164	0.013	49.21687	2.469406	0.0304774	1.10593278	0.90446303	0.01	18.5533	18.0678	17.571652	17.086152	0.9816478	0.9816478
164	165	0.013	53.35068	2.676816	0.0281159	1.17315861	1.0288352	0.01	18.0678	17.3239	17.078987	16.345585	0.9888133	0.9783149
165	166	0.013	58.20913	2.920584	0.0257692	1.25198894	1.18477815	0	17.3239	16.6756	16.336475	15.695752	0.9874249	0.9798484
166	167	0.013	58.47186	2.933766	0.0256534	1.2576398	1.1954973	0	16.6756	15.9596	15.695029	14.997509	0.9805712	0.9620914
167	168	0.013	58.62233	2.941316	0.0255875	1.26087617	1.20165813	0.43	15.9596	15.0379	14.997093	14.064371	0.9625069	0.9735294
168	SF_5	0.013	31.98679	1.000089	0.0468944	0.51002483	0.16659906		15.0379	14.9985	13.6361	13.585909	1.4018	1.4125912
169	170	0.013	31.98578	1.604854	0.0468958	0.81844286	0.46419639	0	12.1041	11.9819	11.1448	11.012694	0.9593	0.9692065
170	171	0.013	21.91986	1.099807	0.0684311	0.62837728	0.25851773	0	11.9819	11.8742	11.012694	10.9149	0.9692065	0.9593
171	172	0.013	23.7028	1.189264	0.0632837	0.66275994	0.29118897	0	11.8742	11.7598	10.913774	10.789983	0.9604262	0.9698175
172	173	0.013	22.77886	1.142906	0.0658505	0.64765164	0.27575213	0	11.7598	11.6353	10.789983	10.675894	0.9698175	0.9594062
173	174	0.013	24.41397	1.224946	0.0614402	0.676884	0.3050221	0	11.6353	11.4961	10.675051	10.52656	0.9602493	0.9695404
174	175	0.013	19.79471	0.993179	0.0757778	0.58597431	0.22122445	0	11.4961	11.3885	10.52656	10.428352	0.9695404	0.9601478
175	176	0.013	21.11204	1.059275	0.0710495	0.61017028	0.24276296	0	11.3885	11.2573	10.428308	10.288498	0.9604622	0.9688019
176	177	0.013	20.05604	1.006292	0.0747904	0.58903222	0.22442537	0	11.2573	11.1748	10.288498	10.214933	0.9688019	0.9598673
177	178	0.013	20.09665	1.008329	0.0746393	0.59022475	0.22533501	0	11.1748	11.0828	10.214861	10.122861	0.959939	0.959939
178	567	0.013	20.45357	1.026237	0.0733368	0.60070719	0.23341002		11.0828	10.9776	10.122225	10.008321	0.9605753	0.9692788
179	180	0.013	32.11397	1.611286	0.0467086	0.82172285	0.46792447	0.02	29.3139	29.0374	28.3546	28.06834	0.9593	0.9690603
180	181	0.013	46.99672	2.358012	0.0319171	1.07864259	0.85131606	0	29.0374	28.4684	28.047214	27.478369	0.9901861	0.9900309
181	358	0.013	45.24554	2.270149	0.0331524	1.0493238	0.80148041		28.4684	27.4129	27.478369	26.453457	0.9900309	0.959443

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
182	183	0.013	88.74462	4.452671	0.0169024	1.67427827	2.26231571	0	20.2482	18.3393	19.2889	17.370657	0.9593	0.9686433
183	184	0.013	89.04885	4.467936	0.0168447	1.68001799	2.27785353	0	18.3393	15.4268	17.369675	14.456733	0.9696245	0.970067
184	185	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15.4268	15.6076	14.456733	14.393525	0.970067	1.214075
185	186	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0.02	15.6076	15.6581	14.393525	14.373011	1.214075	1.2850894
186	187	0.013	34.73095	1.74259	0.0431891	0.87209032	0.53203627	0	15.6581	15.0661	14.357865	14.081853	1.3002351	0.9842469
187	188	0.013	15.0609	0.755665	0.0995956	0.48401479	0.1448619	0	15.0661	14.9992	14.081829	14.0399	0.9842707	0.9593
188	189	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9992	14.9987	14.039662	14.000228	0.9595377	0.9984721
189	190	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9987	14.9985	14.000228	13.966061	0.9984721	1.0324387
190	191	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9985	14.9982	13.966061	13.937444	1.0324387	1.0607564
191	192	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9982	14.9977	13.937444	13.911731	1.0607564	1.0859695
192	193	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9977	14.9975	13.911731	13.894288	1.0859695	1.1032123
193	194	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9975	14.9966	13.894288	13.879222	1.1032123	1.1173784
194	195	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9966	14.9976	13.879222	13.862673	1.1173784	1.1349274
195	196	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9976	14.9982	13.862673	13.854404	1.1349274	1.143796
196	197	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9982	14.9993	13.854404	13.8384	1.143796	1.1608997
197	198	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9993	15.3657	13.8384	13.802312	1.1608997	1.5633877
198	199	0.013	12.93578	0.64904	0.1159574	0.43324584	0.1136943	0.08	15.3657	15.107	13.802312	13.769229	1.5633877	1.3377708
199	SF_10	0.013	145.568	4.551282	0.0103045	1.47362888	1.74548204		15.107	14.1	13.690469	12.666429	1.4165306	1.4335707
1	2	0.013	14.6427	0.734683	0.1024401	0.47390302	0.13838391	0	15.0449	14.9999	14.0856	14.030795	0.9593	0.9691052
2	3	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9999	14.9997	14.030475	14.006069	0.969425	0.9936308
3	4	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9997	14.9995	14.006069	13.977627	0.9936308	1.0218726
4	5	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.9995	15	13.977627	13.935947	1.0218726	1.0640527
5	6	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	15	14.9428	13.935947	13.88267	1.0640527	1.0601304
6	7	0.013	14.76581	0.74086	0.101586	0.47453137	0.13924088	0	14.9428	14.7882	13.88267	13.8289	1.0601304	0.9593
7	8	0.013	22.7822	1.143073	0.0658409	0.6477466	0.275833	0	14.7882	14.6828	13.825321	13.710491	0.9628788	0.9723085
8	113	0.013	23.32621	1.170369	0.0643053	0.65772642	0.28558197		14.6828	14.3451	13.710206	13.375575	0.9725937	0.9695248
9	10	0.013	29.64645	1.48748	0.0505963	0.7797821	0.41561092	0	14.9198	14.7281	13.9605	13.759286	0.9593	0.9688138
10	11	0.013	27.37349	1.373437	0.0547975	0.7330098	0.36397409	0	14.7281	14.5875	13.759286	13.6282	0.9688138	0.9593
11	12	0.013	29.84967	1.497677	0.0502518	0.78512754	0.42132851	0	14.5875	14.3927	13.624893	13.420307	0.9626067	0.9723934
12	13	0.013	27.16671	1.363062	0.0552146	0.73391814	0.36327094	0	14.3927	14.1417	13.420307	13.182306	0.9723934	0.9593939
13	14	0.013	22.18248	1.112983	0.0676209	0.6359058	0.26474939	0	14.1417	14.0305	13.182306	13.071106	0.9593939	0.9593939
14	15	0.013	13.11039	0.6578	0.1144131	0.43615292	0.11561301	0	14.0305	13.9922	13.071106	13.032806	0.9593939	0.9593939
15	16	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	13.9922	13.9792	13.032399	13.000134	0.959801	0.9790656
16	109	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		13.9792	13.9787	13.000134	12.972289	0.9790656	1.0064112

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)						
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)	
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf
17	18	0.013	24.12077	1.210235	0.0621871	0.67444689	0.30154903	0	14.9671	14.7371	14.0078	13.7686	0.9593	0.9684997
18	19	0.013	28.02628	1.40619	0.0535212	0.75049036	0.38154094	0	14.7371	14.2648	13.76493	13.29221	0.9721701	0.9725896
19	20	0.013	19.54012	0.980405	0.0767652	0.57843778	0.21557048	0	14.2648	14.1103	13.29221	13.151	0.9725896	0.9593
20	21	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.1103	14.1233	13.151	13.124759	0.9593	0.9985406
21	22	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	14.1233	14.156	13.124759	13.102632	0.9985406	1.0129682
22	108	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		14.1156	14.2656	13.102632	13.060016	1.0129682	1.1455839
23	24	0.013	140.8373	7.066369	0.0106506	2.32132252	4.65267611	0	36.1486	33.4871	35.1893	32.5278	0.9593	0.9593
24	25	0.013	139.2459	6.986519	0.0107723	2.29509161	4.54811985	0	33.4871	29.5483	32.5278	28.589	0.9593	0.9593
25	26	0.013	82.16912	4.122752	0.018255	1.58961654	2.01388012	0	29.5483	28	28.589	27.0407	0.9593	0.9593
26	27	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	28	28	27.0407	26.993547	0.9593	1.0064529
27	152	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		28	28.679	26.993547	26.945973	1.0064529	1.7330275
28	29	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	34.1444	34.1188	33.1851	33.145065	0.9593	0.9737345
29	30	0.013	22.23312	1.115524	0.0674669	0.63735754	0.26595958	0	34.1188	34.0069	33.142487	33.035825	0.9763127	0.9710752
30	31	0.013	19.77423	0.992152	0.0758563	0.58536816	0.22076701	0.01	34.0069	33.91	33.035825	32.950588	0.9710752	0.9594116
31	32	0.013	31.61096	1.586048	0.0474519	0.81639366	0.4597365	0.01	33.91	33.7128	32.940058	32.742858	0.9699415	0.9699415
32	33	0.013	36.74881	1.843834	0.0408177	0.90517016	0.57870559	0	33.7128	33.4375	32.736823	32.462113	0.9759769	0.9753872
33	34	0.013	38.1566	1.914469	0.0393117	0.93070481	0.61481366	0	33.4375	33.1378	32.460068	32.166669	0.9774324	0.9711314
34	35	0.013	22.94376	1.15118	0.0653773	0.64694242	0.27629401	0.02	33.1378	33.0151	32.166669	32.055632	0.9711314	0.9594675
35	36	0.013	43.6694	2.191067	0.034349	1.02326066	0.75824357	0.01	33.0151	32.4562	32.030722	31.471822	0.9843784	0.9843784
36	37	0.013	47.75686	2.396152	0.0314091	1.0846088	0.86530321	0.01	32.4562	31.6064	31.466221	30.63111	0.9899789	0.9752902
37	38	0.013	51.56598	2.58727	0.0290889	1.14631708	0.97696612	0	31.6064	31.0707	30.624742	30.09474	0.9816585	0.9759605
38	39	0.013	52.8246	2.650421	0.0283959	1.16159034	1.00864499	0.39	31.0707	30.3693	30.093264	29.397341	0.9774365	0.9719589
39	152	0.013	56.1903	2.819291	0.026695	1.22208394	1.12259465		30.3693	28.679	29.009347	27.3197	1.3599528	1.3593
40	41	0.013	126.5057	6.347297	0.0118572	2.14514582	3.91724797	0.02	36.6499	33.7919	35.6906	32.8326	0.9593	0.9593
41	42	0.013	133.7481	6.710675	0.0112151	2.23619337	4.2869515	0	33.7919	30.1547	32.812533	29.175333	0.9793672	0.9793672
42	43	0.013	101.5859	5.096971	0.0147658	1.84363084	2.79684538	0	30.1547	28	29.175333	27.0407	0.9793672	0.9593
43	44	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	28	28	27.0407	27.008002	0.9593	0.9919976
44	45	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744	0	28	28	27.008002	26.96098	0.9919976	1.0300204
45	151	0.013	12.64252	0.634326	0.1186472	0.42625182	0.10968744		28	28.6787	26.96998	26.935162	1.0300204	1.7435375
46	47	0.013	14.96079	0.750642	0.1002621	0.48079739	0.14294242	0	33.2843	33.2345	32.325	32.2752	0.9593	0.9593
47	48	0.013	16.14913	0.810266	0.0928843	0.50792272	0.16125446	0	33.2345	33.2037	32.275057	32.244257	0.9594432	0.9594432
48	49	0.013	15.27469	0.766392	0.0982017	0.48740517	0.14742195	0	33.2037	33.1605	32.244257	32.2012	0.9594432	0.9593
49	50	0.013	12.7548	0.639959	0.1176028	0.4300373	0.11164433	0	33.1605	33.1371	32.200555	32.177155	0.9599447	0.9599447
50	51	0.013	19.92829	0.999882	0.0752699	0.58992863	0.2242203	0	33.1371	33.0952	32.176165	32.12537	0.9609346	0.9698301

Tramo		Funcionamiento hidráulico						Cotas (m.s.n.m.)							
De	A	Coef. Rug.	Tubo lleno		Q / Q ₀	Vel. Real (m/s)	Esf Trac (Kg/m ²)	Caida Fondo (m)	Cota Rasante		Cota Batea		Profundidad (m)		
			Q ₀ (l/s)	V ₀ (m/s)					Sup	Inf	Sup	Inf	Sup	Inf	
51	52	0.013	24.66954	1.237769	0.0608037	0.6839698	0.31144163	0.01	33.0952	33.009	32.122319	32.036797	0.9778817	0.0777031	
52	53	0.013	35.12442	1.762332	0.0427053	0.8735682	0.53640218	0	33.009	32.8367	32.026075	31.857284	0.9829254	0.9794156	
53	54	0.013	32.82753	1.647088	0.0456933	0.83214209	0.48212104	0	32.8367	32.4256	31.857215	31.4663	0.9794853	0.9593	
54	55	0.013	30.83471	1.5471	0.0486465	0.79634614	0.43713497	0.01	32.4256	32.1605	31.4663	31.2012	0.9593	0.9593	
55	56	0.013	40.61362	2.037747	0.0369334	0.9711575	0.67610027	0.01	32.1605	31.6783	31.188232	30.706032	0.9722685	0.9722685	
56	57	0.013	46.08861	2.312449	0.032546	1.05780026	0.8187344	0.01	31.6783	31.0371	30.698406	30.060576	0.9798937	0.976524	
57	58	0.013	52.97294	2.657863	0.0283163	1.16485217	1.01431763	0.38	31.0371	30.3481	30.049745	29.36773	0.9873546	0.9803697	
58	153	0.013	50.70123	2.543882	0.0295851	1.13928719	0.95984208		30.3481	28.6672	28.988498	27.3079	1.359602	1.3593	

BIBLIOTECA
FICT



ANEXO 2. PLANOS

ANEXO 3. MEMORIA DE SELECCIÓN DE CÁMARAS

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Agua Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
SF_9	220	15.36	2.20	2.85	I	A	I_A	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
SF_8	220	11.10	2.30	2.95	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_7	220	11.00	1.92	2.57	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_6	220	12.46	1.68	2.33	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_5	220	15.00	1.43	2.08	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_4	220	12.44	1.50	2.15	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_3	220	12.90	1.60	2.25	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_2	220	13.00	1.46	2.11	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
SF_13	315	11.38	2.72	3.37	I	B	I_B	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
SF_12	250	12.97	1.64	2.29	I	A	I_A	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
SF_11	250	14.15	2.48	3.13	I	A	I_A	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
SF_10	250	14.10	2.30	2.95	I	A	I_A	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
SF_1	220	16.94	1.52	2.17	I	A	I_A	COLECTOR	AFIRMADO
C_75	315	11.32	2.71	3.36	I	B	I_B	COLECTOR	PAVIMENTO FLEXIBLE
633	220	15.03	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
632	175	15.07	1.17	1.42	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
631	175	15.00	1.08	1.33	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
630	175	14.99	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
629	175	14.94	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
628	175	16.08	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
626	220	12.75	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
625	175	13.32	1.07	1.32	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
624	175	13.42	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
623	175	13.52	1.20	1.45	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
622	175	13.50	1.17	1.42	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
621	175	13.49	1.15	1.40	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
620	175	13.50	1.13	1.38	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
619	175	13.61	1.22	1.47	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
618	175	13.50	1.09	1.34	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
617	175	13.41	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
616	175	13.65	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
615	175	13.79	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
614	175	13.84	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
613	175	13.87	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
612	175	13.89	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
611	175	13.96	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
610	175	13.99	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
609	175	14.13	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
608	175	14.97	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
607	175	15.61	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
606	175	16.20	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
605	175	16.70	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
604	175	17.02	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO



Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
602	220	13.99	1.78	2.03	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
601	175	13.84	1.57	1.82	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
600	175	13.69	1.39	1.64	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
599	175	13.58	1.24	1.49	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
598	175	13.49	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
597	175	13.43	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
596	175	13.40	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
595	175	13.40	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
594	175	13.42	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
593	175	13.47	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
592	175	13.68	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
591	175	13.76	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
590	175	13.79	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
589	175	13.79	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
588	175	13.78	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
587	175	13.81	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
586	175	13.88	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
585	175	13.95	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
584	175	13.98	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
583	175	14.44	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
582	175	15.31	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
581	175	17.00	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
580	175	18.27	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
579	175	19.20	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
578	175	20.43	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
577	175	21.50	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
576	175	22.39	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
575	175	23.42	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
574	175	24.02	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
573	175	24.77	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
572	175	25.14	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
571	175	25.37	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
570	175	25.51	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
569	175	25.69	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
567	220	10.98	1.81	2.06	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
566	175	10.82	1.61	1.86	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
565	175	10.72	1.45	1.70	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
564	175	10.67	1.35	1.60	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
563	175	10.64	1.30	1.55	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
562	175	10.38	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
561	175	10.94	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
560	175	11.06	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
559	175	11.17	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	mnm	(m)	(m)					
602	220	13.99	1.78	2.03	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
601	175	13.84	1.57	1.82	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
600	175	13.69	1.39	1.64	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
599	175	13.58	1.24	1.49	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
598	175	13.49	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
597	175	13.43	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
596	175	13.40	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
595	175	13.40	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
594	175	13.42	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
593	175	13.47	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
592	175	13.68	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
591	175	13.76	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
590	175	13.79	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
589	175	13.79	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
588	175	13.78	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
587	175	13.81	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
586	175	13.88	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
585	175	13.95	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
584	175	13.98	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
583	175	14.44	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
582	175	15.31	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
581	175	17.00	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
580	175	18.27	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
579	175	19.20	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
578	175	20.43	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
577	175	21.50	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
576	175	22.39	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
575	175	23.42	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
574	175	24.02	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
573	175	24.77	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
572	175	25.14	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
571	175	25.37	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
570	175	25.51	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
569	175	25.69	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
567	220	10.98	1.81	2.06	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
566	175	10.82	1.61	1.86	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
565	175	10.72	1.45	1.70	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
564	175	10.67	1.35	1.60	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
563	175	10.64	1.30	1.55	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
562	175	10.38	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
561	175	10.94	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
560	175	11.06	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
559	175	11.17	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
558	175	11.27	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
557	175	11.37	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
556	175	11.51	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
555	175	11.70	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
554	175	12.00	1.20	1.45	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
553	175	12.01	1.18	1.43	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
552	175	12.01	1.14	1.39	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
551	175	11.98	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
550	175	11.96	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
549	175	11.97	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
548	175	11.98	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
547	175	12.18	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
546	175	12.34	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
545	175	12.57	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
544	175	12.71	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
543	175	13.12	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
542	175	13.56	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
541	175	14.81	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
539	220	12.63	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
538	175	12.96	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
537	175	13.24	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
536	175	13.52	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
535	175	13.80	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
534	175	14.30	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
533	175	14.67	1.26	1.51	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
532	175	14.93	1.49	1.74	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
531	175	14.93	1.45	1.70	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
530	175	14.92	1.40	1.65	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
529	175	14.93	1.38	1.63	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
528	175	14.87	1.28	1.53	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
527	175	14.79	1.17	1.42	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
526	175	14.75	1.09	1.34	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
525	175	14.66	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
524	175	14.82	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
523	175	14.98	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
521	220	15.47	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
520	175	15.81	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
519	175	16.15	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
518	175	16.66	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
517	175	16.93	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
516	175	17.83	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
515	175	19.01	1.38	1.63	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
514	175	22.38	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
513	175	27.15	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
512	175	30.44	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
511	175	34.09	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
509	220	17.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
508	175	17.01	1.26	1.51	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
507	175	17.00	1.22	1.47	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
506	175	16.94	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
505	175	16.86	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
504	175	16.86	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
503	175	17.16	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
502	175	17.66	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
501	175	17.83	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
500	175	17.99	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
499	175	18.55	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
498	175	19.47	1.05	1.30	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
497	175	21.79	1.11	1.36	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
496	175	23.15	1.03	1.28	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
495	175	24.02	1.69	1.94	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
494	175	24.10	1.73	1.98	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
493	175	23.35	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
492	175	24.11	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
491	175	24.93	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
490	175	26.14	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
489	175	27.24	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
488	175	27.96	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
487	175	28.74	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
486	175	29.51	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
485	175	30.80	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
484	175	31.41	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
483	175	31.78	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
482	175	32.22	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
481	175	32.79	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
480	175	33.37	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
479	175	33.97	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
478	175	34.49	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
477	175	34.99	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
475	220	12.95	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
474	175	13.15	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
473	175	13.33	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
472	175	13.51	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
471	175	13.73	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
470	175	13.92	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
469	175	14.24	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
468	175	14.69	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
467	175	15.06	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
466	175	15.64	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
465	175	16.19	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
464	175	16.72	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
463	175	17.17	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
462	175	17.63	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
461	175	18.06	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
460	175	18.69	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
459	175	19.26	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
458	175	19.67	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
457	175	21.09	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
456	175	21.92	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
455	175	22.44	1.05	1.30	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
454	175	22.55	1.09	1.34	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
453	175	22.53	1.03	1.28	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
452	175	22.52	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
451	175	22.52	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
450	175	22.79	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
449	175	23.51	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
448	175	24.23	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
447	175	24.95	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
446	175	25.58	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
445	175	26.42	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
444	175	27.20	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
443	175	27.67	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
442	175	28.13	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
441	175	28.64	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
440	175	29.10	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
439	175	29.47	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
438	175	29.82	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
437	175	30.28	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
436	175	30.74	1.18	1.43	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
435	175	30.61	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
434	175	31.19	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
433	175	31.61	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
432	175	31.74	1.07	1.32	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
431	175	31.94	1.23	1.48	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
430	175	31.74	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
429	175	33.84	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
428	175	34.50	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
427	175	34.90	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
426	175	35.27	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
425	175	35.49	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
424	220	17.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
423	175	17.01	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
422	175	17.13	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
421	175	17.31	1.07	1.32	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
420	175	17.25	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
419	175	17.41	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
418	175	17.85	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
417	175	18.13	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
416	175	18.40	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
415	175	18.76	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
414	175	19.27	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
413	175	19.96	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
412	175	20.44	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
411	175	21.06	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
410	175	21.82	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
409	175	22.52	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
408	175	23.00	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
407	175	23.86	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
406	175	25.69	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
405	175	26.71	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
404	175	28.43	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
403	175	29.67	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
402	175	30.39	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
401	175	31.02	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
400	175	31.47	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
399	175	31.81	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
398	175	32.43	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
397	175	33.02	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
396	175	33.49	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
395	175	33.92	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
394	175	35.05	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
392	220	12.76	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
391	175	13.29	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
390	175	14.13	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
389	175	14.55	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
388	175	14.94	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
387	175	15.49	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
386	175	16.12	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
385	175	16.73	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
384	220	12.99	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
383	175	13.18	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
382	175	13.42	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
381	175	13.66	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
380	175	13.90	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
379	175	14.37	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
378	175	14.89	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
377	175	15.50	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
376	175	16.38	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
375	175	17.07	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
374	175	17.64	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
373	175	18.21	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
372	175	19.42	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
371	175	19.93	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
370	175	21.34	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
369	175	22.08	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
368	175	22.90	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
367	175	23.15	1.11	1.36	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
366	175	23.10	1.03	1.28	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
365	175	23.11	1.01	1.26	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
364	175	23.09	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
363	175	23.39	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
362	175	24.18	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
361	175	25.03	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
360	175	25.65	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
359	175	26.80	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
358	175	27.41	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
357	175	27.82	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
356	175	28.45	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
355	175	28.92	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
354	175	29.22	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
353	175	29.48	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
351	220	13.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
350	175	13.11	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
349	175	13.30	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
348	175	13.42	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
347	175	13.61	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
346	175	13.83	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
345	175	14.22	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
344	175	15.06	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
343	175	15.49	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
342	175	16.28	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
341	175	17.07	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
340	175	17.94	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
339	175	18.59	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
338	175	19.17	1.00	1.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
337	175	19.75	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
336	175	20.45	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
335	175	21.36	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
334	175	22.93	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
333	175	24.18	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
332	175	24.85	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
331	175	25.33	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
330	175	25.76	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
329	175	26.21	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
328	175	26.53	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
327	175	26.85	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
326	175	27.24	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
325	175	27.72	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
324	175	27.97	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
323	175	28.14	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
322	175	28.27	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
321	175	28.39	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
320	220	13.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
319	175	13.04	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
318	175	13.19	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
317	175	13.38	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
316	175	13.59	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
315	175	13.88	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
314	175	14.39	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
313	175	15.42	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
312	175	16.55	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
311	175	17.65	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
310	175	18.56	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
309	175	19.62	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
308	175	20.60	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
307	175	21.30	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
306	175	21.79	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
305	175	22.78	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
304	175	23.63	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
303	175	24.17	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
302	175	24.93	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
301	175	25.54	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
300	175	26.27	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
299	175	27.01	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
298	220	10.93	1.80	2.05	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
297	175	10.86	1.70	1.95	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
296	175	10.77	1.58	1.83	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
295	175	10.71	1.50	1.75	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
294	175	10.62	1.36	1.61	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
293	175	10.34	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
291	220	10.96	2.01	2.26	HS	B	HS_B	RAMAL	AFIRMADO
290	175	10.94	1.21	1.46	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
289	175	10.92	1.15	1.40	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
288	175	10.90	1.09	1.34	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
287	175	10.86	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
286	175	10.85	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
285	220	13.97	1.57	1.82	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
284	175	13.54	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
283	175	13.64	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
282	175	13.89	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
281	175	14.00	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
280	175	14.05	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
279	175	14.17	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
278	175	14.25	1.03	1.28	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
277	175	14.34	1.10	1.35	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
276	175	14.36	1.10	1.35	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
275	175	14.26	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
274	175	14.60	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
273	175	14.91	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
272	175	15.76	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
271	175	16.88	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
270	175	17.74	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
269	175	18.41	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
268	175	19.10	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
267	175	19.84	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
266	175	21.21	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
264	220	15.00	1.43	1.68	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
263	175	15.09	1.47	1.72	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
262	175	15.05	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
261	175	15.08	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
260	175	15.34	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
259	175	15.82	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
258	175	16.07	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
257	175	16.54	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
256	175	16.87	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
255	175	17.26	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
254	175	17.66	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
253	175	18.27	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
252	175	18.88	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
251	175	19.15	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
250	175	19.60	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO



Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
249	220	13.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
248	175	13.00	1.17	1.42	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
247	175	13.00	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
246	175	13.00	1.07	1.32	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
245	175	13.00	1.04	1.29	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
244	175	13.00	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
243	175	13.00	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
242	175	13.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
241	175	13.06	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
240	175	13.16	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
239	175	13.25	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
238	175	13.28	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
237	175	13.32	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
236	175	13.47	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
235	220	13.00	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
234	175	13.00	1.23	1.48	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
233	175	12.99	1.17	1.42	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
232	175	12.97	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
231	175	12.96	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
230	175	12.95	1.01	1.26	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
229	175	13.00	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
228	175	12.98	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
227	175	13.06	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
226	175	13.12	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
225	175	13.20	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
224	175	13.33	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
223	175	13.37	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
222	220	11.37	2.00	2.25	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
221	175	11.33	1.91	2.16	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
220	175	11.30	1.87	2.12	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
219	175	11.27	1.82	2.07	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
218	175	11.24	1.77	2.02	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
217	175	11.22	1.73	1.98	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
216	175	11.13	1.61	1.86	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
215	175	11.11	1.56	1.81	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
214	175	11.08	1.48	1.73	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
213	175	11.03	1.42	1.67	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
212	175	11.00	1.35	1.60	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
211	175	11.00	1.31	1.56	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
210	175	11.00	1.27	1.52	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
209	175	11.14	1.38	1.63	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
208	175	11.30	1.51	1.76	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
207	175	11.07	1.14	1.39	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
206	175	11.52	1.56	1.81	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
205	175	12.09	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
204	175	12.21	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
203	175	12.32	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
202	175	12.43	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
201	175	12.52	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
200	175	12.64	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
199	220	15.11	1.42	1.67	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
198	175	15.37	1.56	1.81	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
197	175	15.00	1.16	1.41	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
196	175	15.00	1.14	1.39	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
195	175	15.00	1.13	1.38	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
194	175	15.00	1.12	1.37	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
193	175	15.00	1.10	1.35	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
192	175	15.00	1.09	1.34	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
191	175	15.00	1.06	1.31	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
190	175	15.00	1.03	1.28	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
189	175	15.00	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
188	175	15.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
187	175	15.07	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
186	175	15.66	1.30	1.55	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
185	175	15.61	1.21	1.46	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
184	175	15.43	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
183	175	18.34	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
182	175	20.25	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
181	175	28.47	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
180	175	29.04	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
179	175	29.31	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
178	175	11.08	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
177	175	11.17	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
176	175	11.26	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
175	175	11.39	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
174	175	11.50	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
173	175	11.64	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
172	175	11.76	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
171	175	11.87	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
170	175	11.98	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
169	175	12.10	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
168	220	15.04	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
167	175	15.96	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
166	175	16.68	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
165	175	17.32	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
164	175	18.07	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
163	175	18.55	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
162	175	18.80	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
161	175	19.34	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
160	175	20.26	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
159	175	21.50	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
158	175	22.73	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
157	175	23.92	1.01	1.26	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
156	175	24.89	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
155	175	25.61	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
154	175	27.70	1.42	1.67	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
153	175	28.67	1.94	2.19	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
152	175	28.68	1.81	2.06	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
151	175	28.68	1.78	2.03	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
150	175	29.48	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
149	175	30.25	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
148	175	30.72	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
147	175	31.26	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
146	175	31.79	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
145	175	32.28	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
144	175	32.77	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
143	175	33.37	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
142	175	33.68	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
141	175	34.00	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
140	175	34.07	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
139	175	34.28	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
138	175	34.49	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
137	175	34.48	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
136	175	21.50	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
135	175	29.13	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
134	175	35.73	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
133	220	14.21	1.89	2.14	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
132	175	13.98	1.48	1.73	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
131	175	13.97	1.42	1.67	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
130	175	13.99	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
129	175	15.00	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
128	175	15.08	1.19	1.44	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
127	175	15.06	1.14	1.39	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
126	175	14.99	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
125	175	15.00	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
124	175	15.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
123	175	15.09	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
122	175	15.40	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
121	175	16.14	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
120	175	17.84	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
119	175	19.13	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
118	175	20.85	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
117	175	22.31	1.06	1.31	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
116	175	22.88	1.16	1.41	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
115	175	22.83	1.05	1.30	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
114	175	22.79	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
113	220	14.35	2.02	2.27	HS	B	HS_B	RAMAL	AFIRMADO
112	175	14.12	1.70	1.95	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
111	175	13.99	1.48	1.73	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
110	175	13.98	1.41	1.66	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
109	175	13.98	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
108	175	14.21	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
107	175	14.64	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
106	175	14.97	1.08	1.33	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
105	175	15.00	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
104	175	14.99	1.03	1.28	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
103	175	15.00	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
102	175	15.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
101	175	15.89	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
100	175	17.66	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
99	175	20.32	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
98	175	11.68	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
97	175	11.88	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
96	175	12.22	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
95	220	11.76	1.40	1.65	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
94	175	11.92	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
93	175	12.33	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
92	175	12.48	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
91	175	12.52	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
90	175	12.73	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
89	175	12.96	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
88	175	13.19	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
87	175	13.27	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
86	175	13.43	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
85	175	11.36	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
84	175	11.77	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
83	175	12.07	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
82	175	12.25	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
81	175	12.48	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
80	175	11.00	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
79	175	11.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
78	175	11.00	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
77	175	11.00	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
76	175	10.64	1.59	1.84	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
75	175	10.43	1.33	1.58	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
74	175	10.13	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
73	175	13.76	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
72	175	14.39	1.02	1.27	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
71	175	15.43	1.06	1.31	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
70	175	16.47	1.51	1.76	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
69	175	16.00	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
68	175	17.79	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
67	175	19.41	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
66	175	20.22	1.01	1.26	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
65	175	21.25	1.04	1.29	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
64	175	22.29	1.63	1.88	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
63	175	22.23	1.51	1.76	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
62	175	22.06	1.32	1.57	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
61	175	21.89	1.13	1.38	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
60	175	21.77	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
59	175	21.80	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
58	175	30.35	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
57	175	31.04	0.99	1.24	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
56	175	31.68	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
55	175	32.16	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
54	175	32.43	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
53	175	32.84	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
52	175	33.01	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
51	175	33.10	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
50	175	33.14	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
49	175	33.16	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
48	175	33.20	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
47	175	33.23	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
46	175	33.28	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
45	175	28.00	1.03	1.28	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
44	175	28.00	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
43	175	28.00	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
42	175	30.15	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
41	175	33.79	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
40	175	36.65	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
39	175	30.37	1.36	1.61	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
38	175	31.07	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
37	175	31.61	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
36	175	32.46	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
35	175	33.02	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO

Nodo	Diametro	Cota Terreno	Altura estructura	Altura real estructura	Tipo por Diametro	Tipo por Profundidad	ID	Tipo Tramo Aguas Abajo	Tipo Rasante
	mm	msnm	(m)	(m)					
34	175	33.14	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
33	175	33.44	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
32	175	33.71	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
31	175	33.91	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
30	175	34.01	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
29	175	34.12	0.98	1.23	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
28	175	34.14	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
27	175	28.00	1.01	1.26	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
26	175	28.00	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
25	175	29.55	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
24	175	33.49	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
23	175	36.15	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
22	175	14.12	1.01	1.26	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
21	175	14.12	1.00	1.25	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
20	175	14.11	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
19	175	14.26	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
18	175	14.74	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
17	175	14.97	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
16	175	13.98	0.98	1.23	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
15	175	13.99	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
14	175	14.03	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
13	175	14.14	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
12	175	14.39	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
11	175	14.59	0.96	1.21	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
10	175	14.73	0.97	1.22	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
9	175	14.92	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
8	175	14.68	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
7	175	14.79	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
6	175	14.94	1.06	1.31	HS	A	HS_A	RAMAL	AFIRMADO
5	175	15.00	1.06	1.31	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
4	175	15.00	1.02	1.27	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
3	175	15.00	0.99	1.24	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
2	175	15.00	0.97	1.22	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO
1	175	15.04	0.96	1.21	PVC	A	PVC_A	RAMAL	AFIRMADO

ANEXO 4. LÍMITES DE DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	NO DETECTABLE
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Cianuro total	CN-	mg/l	1,0
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr+6	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O5.	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0

Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.
Tomado de (Ministerio del Ambiente del Ecuador).



BIBLIOTECA FICT

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendedos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40
Tenso activos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,05
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1
Vanadio	V	mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	10

Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.
Tomado de (Ministerio del Ambiente del Ecuador).