EVALUACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

REHABILITACIÓN DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

ELABORADO POR:



JULIAN VELASQUEZ ARRIETA
ESP. RECURSOS HIDRICOS URBANOS

NOVIEMBRE 2024.

CONTENIDO

1 GENERALIDADES 7
1.1 Localización del proyecto. 7
1.2 Aspectos Climatológicos. 8
1.3 Hidrografía 9
2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO 11
2.1. La Rosalía. 12
2.2. Villa Aurora 20
2.3. Líbano 2000 23
2.4. San Pablo – Pastrana 25
2.5. Santa Fe 27
2.6. Pantano 29
3 CONCLUSIONES 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Asignación del nivel de complejidad del sistema 11
Tabla 2 Caudales de cada tramo La Rosalia 19
Tabla 3 Caudales de cada tramo villa Aurora 22
Tabla 4 Caudales de cada tramo Libano 24
Tabla 5 Tabla caudal de cada tramo San Pablo 26
Tabla 6 Caudal de cada tramo Santa Fe 28
Tabla 8 Caudal de cada tramo Pantano 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1-1 Localización municipio de Santa Marta 7
Figura 1-1-2 Temperatura máxima y mínima promedio en Santa Marta 8
Figura 2-1 Área de aforo 13
Figura 2-2 Datos de la población DANE 14
Figura 2-3 Tasa de crecimiento poblacional 16
Figura 2-4 Perfil alcantarillado sanitario 19
Figura 2-5 Perfil alcantarillado sanitario 22
Figura 2-6 Perfil Alcantarillado Sanitario 24
Figura 2-7 Perfil Alcantarillado Sanitario San Pablo 26
Figura 2-8 Alcantarillado sanitario Santa Fe 28
Figura 2-9Alcantarillado Sanitario Pantano 30

INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge la información del estado y condiciones actuales de la red de alcantarillado de los barrios priorizados dentro de este proyecto correspondientes a (LA ROSALIA, Cra 50 entre Cra 66 y Cra 66C; VILLA AURORA, Cra 31A entre Calle 7A y Alberca comunitaria; LIBANO, Calle 43 entre Cra 33 y frente Venecia IN; SAN PABLO-PASTRANA. Cra 5 Inicio calle 39 Hasta la calle 47; Santa FE, Cra 41 entre Calle 23 y 16; El Pantano. Carrera 43 entre Calle 11 y 16 las condiciones de las vías generan la necesidad de construir una placa de concreto con el fin de generar calidad de vida en infraestructura vial.

En este informe se presenta el análisis técnica de las condiciones hidráulicas correspondientes a las obras de drenajes de agua lluvias, redes de alcantarillado y de acueducto, los criterios generales básicos para el planteamiento de los sistemas, los parámetros de diseño utilizados y finalmente los cálculos hidráulicos, preparados y procesados de acuerdo con las normas del "Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 y las resoluciones que modifican artículos como son la Resolucion-0330-de-2017, la Resolucion-799-de-2021 y la norma INCONTEC 1500)", y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

El objetivo fundamental del estudio es el de realizar la optimización de las redes de alcantarillado con respecto a tipo de tubería del colector, (Material, Diámetros, Unidades de acometidas); Optimización de acueducto de acuerdo al estado de tubería, identificando las condiciones del suministro (si cuenta o no con una distribución optima); diseño de drenaje de aguas lluvias correspondiente a la zona de intervención que sea optima desde el punto de vista hidráulico y demás parámetros que permita su construcción.

Se realizó una visita a cada tramo donde se identificó pozos de inspección, tubería de alcantarillado, y condiciones de la red de acueducto para el dimensionamiento de la obra requerida para la viabilizarían del proyecto.

Para el diseño se contó con la topografía realizada para este trabajo, así como un plano general en formato digital de los tramos a intervenir.

1 GENERALIDADES

1.1 *Localización del proyecto.*



Nombre: Mapa topográfico Santa Marta, altitud, relieve.

Lugar: Santa Marta, Magdalena, Colombia (10.82424 -74.24180 11.34909 -73.56470)

Altitud media: 1.182 m

Altitud mínima: 0 m

Altitud máxima: 5.642 m

Figura 1-1-1 Localización municipio de Santa Marta

Figura 2-1; Fuente: Edición propia, localización del Municipio de Santa Marta/cartografía Nacional

Por el Norte y el Oeste con el Mar Caribe, al sur los municipios de Ciénaga y Aracataca y por el oriente los departamentos de la Guajira y Cesar.

Extensión total: 2,393.35 Km²

Extensión área urbana: 55.10 Km²

Extensión área rural: 2,338.25 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 6 msnm, con máxima elevación de 5775 msnm en las cumbres de la Sierra Nevada.

Temperatura media: Posee un clima cálido y seco, con precipitación media anual de 362 mm, humedad relativa del 77% y rango de temperatura entre los 23 - 32 °Cº C.

Distancia de referencia: Distancias y tiempos a Bogotá: Terrestre: 965 km, Aéreo: 1 hora 25 minutos. https://www.santamarta.gov.co/geografia

1.2 *Aspectos Climatológicos.*

En Santa Marta, la temporada de lluvia es nublada; la temporada seca es parcialmente nublada y es muy caliente, opresivo y ventoso durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *24 °C* a *31 °C* y rara vez baja a menos de *23 °C* o sube a más de *33 °C*..

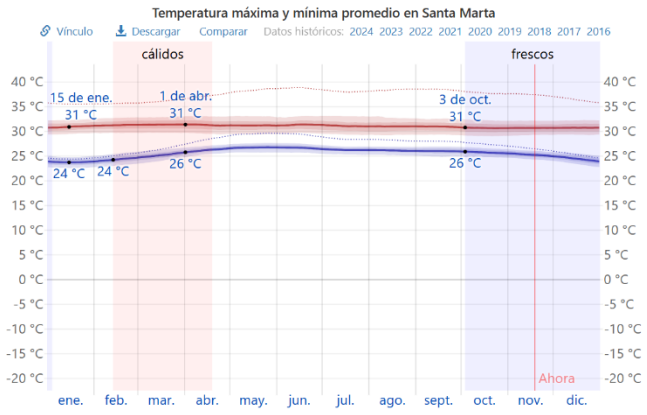


Figura 1-1-2 Temperatura máxima y mínima promedio en Santa Marta

Figura 2-3; Fuente: © WeatherSpark.com

1.3 *Hidrografía*

La Sierra Nevada **de** Santa Marta se divide en tres grandes hoyas o macrocuencas conformadas por un sistema de 30 ríos principales. La macrocuenca del Caribe incluye todos los ríos que desembocan directamente al mar, el extremo norte de la vertiente occidental, y el río Ranchería.

En esta macrocuenca de occidente a oriente se encuentran los ríos: Córdoba, Toribio, Gaira, Manzanares, Piedras, Mendihuaca, Guachaca, Buritaca, Don Diego, Palomino, San Salvador, Ancho, Cañas, Maluisa, Jerez, Tapias, Camarones y Ranchería.

La macrocuenca Occidental está conformada por los ríos que vierten sus aguas a la Ciénaga Grande de Santa Marta, tales como los ríos Frío, Sevilla, Tucurinca, Aracataca y Fundación.

La tercera macrocuenca está conformada por los tributarios del río Cesar tales como el Badillo, Guatapurí, Azúcarbuena o Cesarito, Los Clavos, Diluvio y Ariguaní.

En la Sierra Nevada nacen las aguas que abastecen los acueductos de todos los asentamientos que la circundan, con una población aproximada de 1.5 millones de habitantes y las distintas industrias agrícolas, ganaderas, y mineras ubicadas en su área de influencia. Los ríos procedentes del macizo, aportan unos diez mil millones de metros cúbicos de agua anuales.

Sin embargo, la creciente disminución de la cobertura vegetal en la mayoría de sus cuencas unido con el cambio climático ha acentuado en los últimos años la inestabilidad hídrológica.

Por esta razón, la Fundación ProSierra Nevada de Santa Marta ha encaminado una buena parte de sus esfuerzos en los últimos años hacia actividades que contribuyan a estabilizar y aumentar la disponibilidad de agua para la población campesina e indígena, las Ciénaga y Santa Marta, y la zona de influencia de la SNSM.

https://www.prosierra.org/index.php/la-sierra-nevada/la-sierra-parte-1/geografia

2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Dentro de las recomendaciones del libro de *elementos de diseño de acueducto y alcantarillados Ricardo Alfredo López Cualla 2ª. Edición*; esta la implementación de un sistemas de alcantarillado sanitario diseñado solo para recolectar exclusivamente las aguas residuales domesticas e industriales. *–(Titulo D RAS 200; 1.3.1 Tipos de sistemas de alcantarillado)*

Según el Titulo D RAS 200, 1.3.1. Tipos de sistemas de alcantarillado. Se recomienda la implementación de Sistemas de Alcantarillado convencionales.

Dentro del sector se identificó y se le asigno un nivel de complejidad del sistema, según se establece en el capítulo 3, artículos 11, 12 y 13 de la Resolución 1096 de 2000, del Ministerio de Desarrollo Económico, o la norma que la modifique o sustituya, sobre “Determinación del Nivel de Complejidad del Sistema”, utilizando la Guía RAS 001.

Tabla D. 1.1. Asignación del nivel de complejidad del sistema

Nivel de Complejidad del Sistema	Población en la zona urbana[2] (habitantes)	Capacidad económica de los suscriptores[3]
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Tabla 1. Asignación del nivel de complejidad del sistema

Según la Resolución 1227 de 2006 - Ministerio de Vivienda:
Establece lineamientos técnicos y normativos relacionados con el hacinamiento y la densidad poblacional en los diferentes tipos de viviendas (de interés social, de

interés prioritario, etc.). Aunque no establece directamente un número fijo de personas por unidad de vivienda, sugiere un enfoque orientado a evitar el hacinamiento excesivo, el cual se define como más de 3 personas por habitación.

Para la formulación de estos proyectos se asignó 4 personas por vivienda.

Para el tramo de intervención en la Rosalía se identificaron según el sector un tipo de alcantarillado Sanitario convencional de complejidad baja de acuerdo a la población identificada.

2.1. La Rosalía.



La Rosalía se encentra localizada al este del Distrito de la ciudad y ha generado un crecimiento poblacional de manera geométrica. Actualmente se encuentra en construcción un sistema de alcantarillado que en este tramo cuenta con 4 pozos de inspección en concreto con tapa en hierro a una profundidad aprox. 1.20 mts.

De acuerdo al año de construcción del proyecto seguramente se diseñó según la Resolución 0330 del 2017, el cual al recibió algunas actualizaciones en sus artículos por medio de la resolución 0799 del 2021.

Para la actualización del sistema de alcantarillado de este tramo se logró inspeccionar que el colector principal de alcantarillado se encuentra construido en tubería de 8” de materia de gres vitrificado.



Figura 2-1 Área de aforo

Según el área de aforo se propone un alcantarillado ramificado para 162 unidades de viviendas.

$$Polacion\ de\ Diseño = 162\ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 648\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Datos de Población según Censos:

CENSO DANE		
1993	**2005**	**2018**
[hab] Cabecera	[hab] Cabecera	[hab] Cabecera
129,596	385,186	455,299

Horizonte del Proyecto:

Año 0:	2025
Año 10:	2035
Año 25:	2050

Figura 2-2 Datos de la población DANE

Se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional de los dos últimos períodos intercensales (basándose en datos oficiales de los tres últimos censos de población y vivienda):

- *METODO GEOMETRICO:*

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$$

Ecuación 1 Método Geométrico

Donde.

r =	*Tasa de crecimiento anual en decimal*
Pf=	*Población correspondiente al año para el que se quiere realizar la proyección (Hab)*
Puc=	*Población correspondiente a la proyección del DANE (Hab)*
Pci=	*Población correspondiente al censo inicial con información (Hab)*
Tuc=	*Año correspondiente al último año proyectado por el DANE*
Tf=	*Año proyectado*

Tasa de crecimiento anual (Censos 2018 y 2005)

r =	0.013	**1.29**	**%**

Tasa de crecimiento anual (Censos 2005 Y 1993)

r =	0.095	**9.50**	**%**

- *METODO EXPONENCIAL*

$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Ecuación 2 Método Exponencial

Donde.

P_{cp}=	*Población del censo posterior (proyección del DANE)*
P_{ca}=	Población del censo anterior (Hab)
T_{cp}=	Año correspondiente al censo posterior
T_{ca}=	Año correspondiente al censo anterior
Ln=	Logaritmo natural o neperiano

Tasa de crecimiento anual (Censos 2018 y 2005)

k=	0.013	**1.29**	**%**

Tasa de crecimiento anual (Censos 2005 Y 1993)

k=	0.091	**9.08**	**%**

	TASA DE CRECIMIENTO UTILIZADA		TASA DE CRECIMIENTO UTILIZADA
GEOMÉTRICO:	**r = 0.013**	**EXPONENCIAL:**	**r = 0.013**
	1.29		**1.29**

Figura 2-3 Tasa de crecimiento poblacional

Al realizar la proyección de la población por el método geométrico se estimó una población de 650 hb.

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA ROSALIA	Po	648	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2050)	Pf	650	Hab.

A continuación, se estima el caudal de aguas residuales Domestico, según la resolución 0330 del 2017 se define una dotación neta de acuerdo a nivel de complejidad bajo, la dotación seria de 12.0 m3/sus*mes.

Tabla B.2.2 Dotación por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema

Nivel de complejidad del sistema	Dotación por suscriptor (m3/sus•mes) climas templado y frío	Dotación por suscriptor (m3/sus•mes) clima cálido
Bajo	10.8	12.0
Medio	13.8	15.0
Medio alto	15.0	16.2
Alto	16.8	18.0

Ecuación: (D.3.2)

$$Q_D \frac{C_R \times P_S D_{NETA}}{30}$$

donde:

Q_D = Caudal de aguas residuales domésticas (m3/día).

C_R = Coeficiente de retorno (adimensional).

P_S = Número de suscriptores proyectados al período de diseño (suscriptores).

D_{NETA} = Demanda neta de agua potable proyectada por suscriptor (m³/suscriptor/ mes).

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab	Dneta (l/ hab.d)
0.8	650	400
	Qd (l.h	2.4

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determino el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 7.5 l/s.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por la hoja de cálculo.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	104	3.8	0.4	0.005	0.200	1.5
2	3	76	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
3	4	88	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
4	5	200	3.8	0.7	0.100	0.200	1.5
5	MHF	182	3.8	0.7	0.100	0.200	1.5

Tabla 2 Caudales de cada tramo La Rosalia

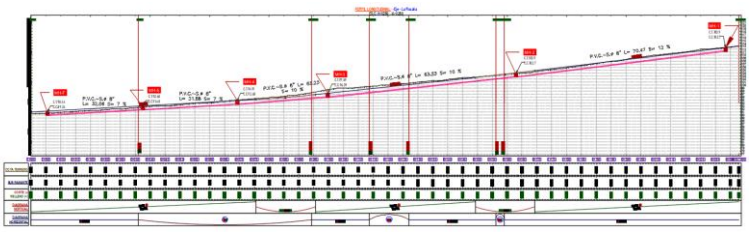
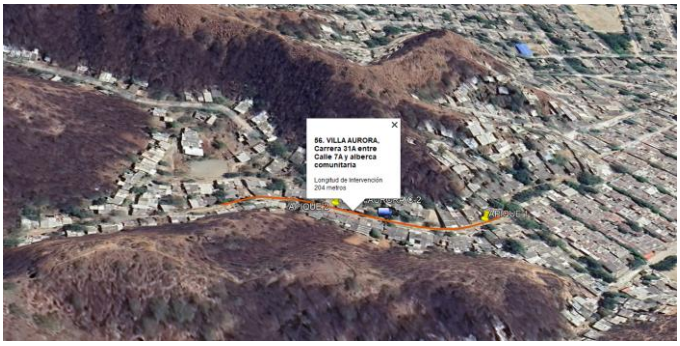


Figura 2-4 Perfil alcantarillado sanitario

2.2. Villa Aurora



El barrio Villa Aurora se encuentra al norte del distrito de Santa Marta y hace parte del crecimiento urbanístico de zonas no reguladas las cuales se considera necesario mejorar la calidad de vida de los habitantes con infraestructura vial.
Las cantidades de viviendas que se estudiaron en este sector serian de 56 unidades.

$$Polacion\ de\ Diseño = 56\ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 224\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Por medio de los métodos geométricos y exponencial de determino la tasa de crecimiento determinada en la Figura 1-5, que corresponde a 1.29%

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA VILLAAURORA	Po	224	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2035)	Pf	225	Hab.

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab)	Dneta (l/ hab.d)
0.8	225	400
	Qd (l.hab.dias)	0.8

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determinó el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 0.8 l/s.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por la hoja de cálculo.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	104	3.8	0.4	0.005	0.200	1.5
2	3	76	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
3	4	88	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
4	5	200	3.8	0.7	0.100	0.200	1.5
5	MHF	182	3.8	0.7	0.100	0.200	1.5

Tabla 3 Caudales de cada tramo villa Aurora

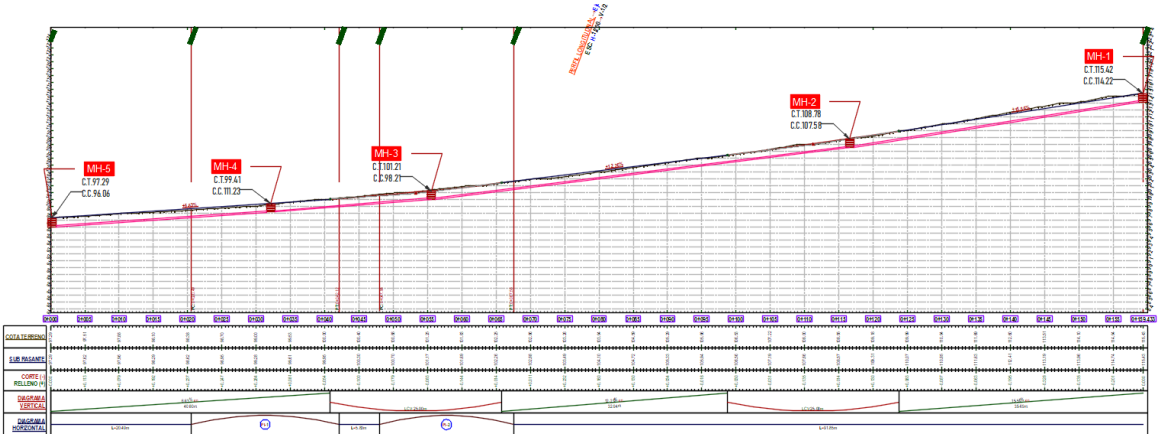


Figura 2-5 Perfil alcantarillado sanitario

2.3. Líbano 2000



En el Sector del Líbano 2000, se identificó un tramo faltante de pavimento el cual puede hacer la interconexión de las vías del sector, este tramo corresponde a una longitud de 100 metros sin concreto vial.

$$Polacion\ de\ Diseño = 112\ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 448\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Por medio de los métodos geométricos y exponencial de determino la tasa de crecimiento determinada en la Figura 1-5, que corresponde a 1.29%

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA LIBANO	Po	448	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2035)	Pf	449	Hab.

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab)	Dneta (l/ hab.d)
0.8	449	400
	Qd (l.hab.dias)	1.7

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determinó el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 1.7 l/s.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por la hoja de cálculo.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	224.5	3.8	0.8	0.100	0.200	1.5
2	3	224.5	3.8	0.8	0.100	0.200	1.5

Tabla 4 Caudales de cada tramo Libano

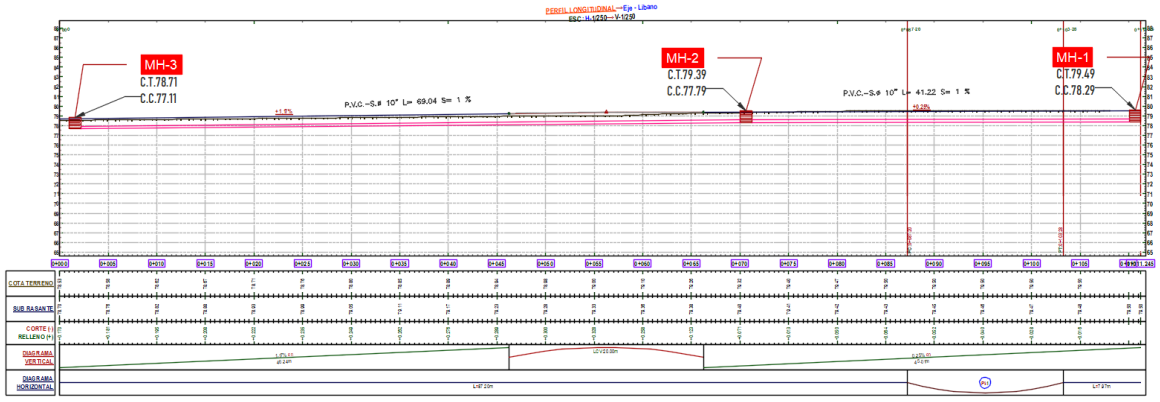
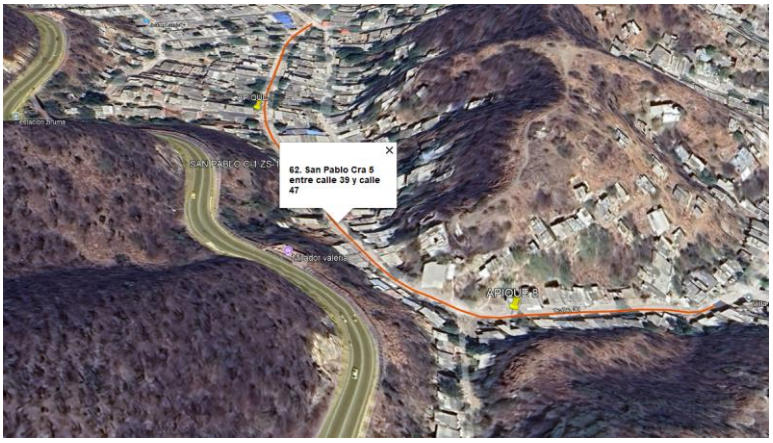


Figura 2-6 Perfil Alcantarillado Sanitario

2.4. San Pablo – Pastrana



Siendo un sector de crecimiento urbanística ubicado en zonas de niveles altos con respecto al nivel del mar, el cual requiere reposición de pavimento incluyendo un adecuado manejo de aguas sanitarias redes de suministro,

Este tramo comprende una longitud de 465 mts

$$Polacion\ de\ Diseño = 115\ \ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 460\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Por medio de los métodos geométricos y exponencial de determino la tasa de crecimiento determinada en la Figura 1-5, que corresponde a 1.29%

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA SAN PABLO	Po	460	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2035)	Pf	461	Hab.

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab)	Dneta (l/ hab.d)
0.8	461	400
	Qd (l.hab.dias)	1.7

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determinó el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 1.7 l/s.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	20	3.8	0.1	0.100	0.200	1.5
2	3	64	3.8	0.2	0.100	0.200	1.5
3	4	56	3.8	0.2	0.100	0.200	1.5
1	5	56	3.8	0.2	0.100	0.200	1.5
5	6	80	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
6	7	84	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
7	8	80	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
8	9	21	3.8	0.1	0.100	0.200	1.5

Tabla 5 Tabla caudal de cada tramo San Pablo

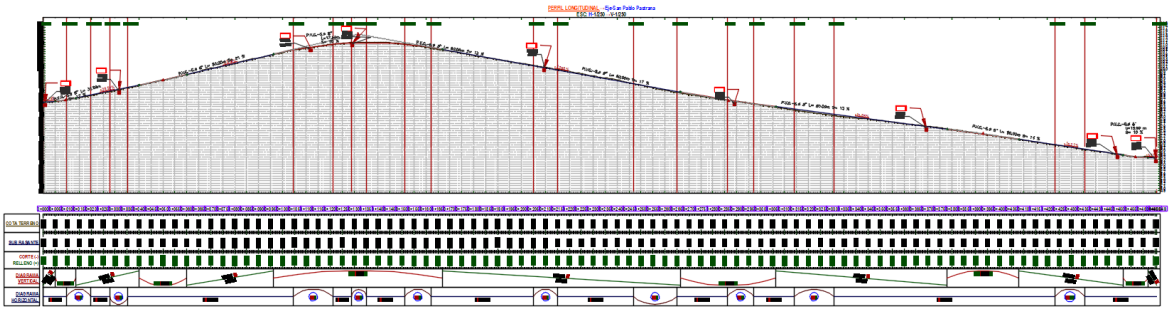


Figura 2-7 Perfil Alcantarillado Sanitario San Pablo

2.5. Santa Fe



El barrio Santa Fe cuenta con la necesidades básica de calidad de vida y algunos tramos vehiculares del sector necesitan la infraestructura vial requerida para genera a la comunidad esa calidad de vida mencionada.

$$Polacion\ de\ Diseño = 71\ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 284\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Por medio de los métodos geométricos y exponencial de determino la tasa de crecimiento determinada en la Figura 1-5, que corresponde a 1.29%

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA SANTA FE	Po	284	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2050)	Pf	285	Hab.

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab)	Dneta (l/ hab.d)
0.8	285	400
	Qd (l.hab.dias)	1.1

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determinó el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 1.1 l/s.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	124	3.8	0.5	0.100	0.200	1.5
2	3	80	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
3	4	81	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5

Tabla 6 Caudal de cada tramo Santa Fe

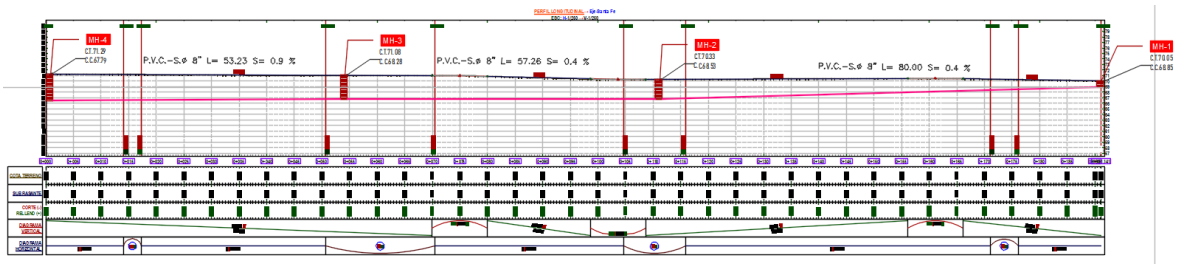


Figura 2-8 Alcantarillado sanitario Santa Fe

2.6. Pantano



El barrio El Pantano ha tenido un crecimiento poblacional debido a la construcción de la doble calzada troncal del caribe y se encuentra localizado hacia el sector norte de la ciudad donde se requiere mejora la infraestructura vial en un tramo al igual que los otros barrios.

$$Polacion\ de\ Diseño = 152\ unidades\ de\ vivienda * 4\ habitantes = 608\ habitantes$$

Según la resolución 0330 del 2017 se realiza la proyección de la población con la información suministrada del DANE en los registros del 1983,2005,2018.

Por medio de los métodos geométricos y exponencial de determino la tasa de crecimiento determinada en la Figura 1-5, que corresponde a 1.29%

CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO			
METODO GEOMETRICO			
POBLACION ACTUAL ESTIMADA PANTANO	Po	608	Hab.
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	r	0.0130	%
PERIODO DE DISEÑO	n	25	Años
$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$			
POBLACION DE DISEÑO (2050)	Pf	610	Hab.

Dotacion por suscriptor según el nivel de complejidad del sistema		
CR	Ps (hab)	Dneta (l/ hab.d)
0.8	610	400
	Qd (l.hab.dias)	2.3

Se genera la memoria de cálculo de acuerdo al *Título D del RAS2000, 3. Redes de Alcantarillado de Aguas Residuales,* donde se determinó el caudal de diseño teniendo en cuenta el nivel de complejidad Bajo, para la reposición de la red secundaria del sector con un caudal de diseño de Qdt = 2.3 l/s.

POZO		POBLACIÓN	F	QD	Qinf	Qce	Qdiseño
DE	A	hab		l/s	l/s	l/s	l/s
1	2	64	3.8	0.2	0.100	0.200	1.5
2	3	84	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
3	4	104	3.8	0.4	0.100	0.200	1.5
4	5	68	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
5	6	68	3.8	0.3	0.100	0.200	1.5
6	7	56	3.8	0.2	0.100	0.200	1.5
7	8	166	3.8	0.6	0.100	0.200	1.5

Tabla 7 Caudal de cada tramo Pantano

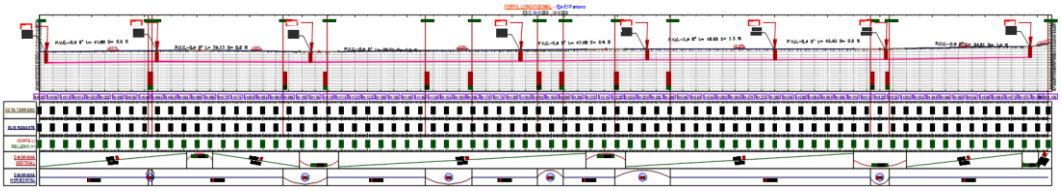


Figura 2-9Alcantarillado Sanitario Pantano

3 CONCLUSIONES

Se determino los diámetros óptimos para los 6 tramos de la red de alcantarillado sanitario correspondiente a diámetros de 8” en tubería PVC-S; para el cálculo de estos se tubo presente la proyección de la población a través del método geométrico de crecimientos poblacional dando un porcentaje de crecimiento del 1.29%; y de acuerdo a título D del RAS 2000 se estimó el caudal de habitantes días basado en la tabla B 2.2 del título B RAS2000; con un total de 12. m3/sus. Mes.

En el proceso constructivo se debe considerar el manejo de aguas residuales generadas por los usuarios por medio de manijas o red auxiliar de drenaje.

Las cotas de los pozos se encuentran indicada en los planos igual que las longitudes de pozo correspondiente a cada tramo.

El manejo adecuado de las aguas servidas es crucial por varias razones. En primer lugar, permite prevenir la contaminación del medio ambiente, evitando que sustancias tóxicas y patógenas presentes en las aguas residuales contaminen ríos, lagos y océanos, lo que puede afectar la fauna, la flora y los ecosistemas acuáticos. Además, el tratamiento adecuado de estas aguas reduce el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como cólera, dengue y diarreas, proteg.

Por último, un manejo adecuado de las aguas servidas es un componente clave en el desarrollo urbano y en la planificación de ciudades sostenibles. Contribuye a un crecimiento ordenado ya la creación de infraestructuras más eficientes, reduciendo el riesgo de inundaciones y mejorando la calidad.