

ANEXO 4

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE SANEAMIENTO

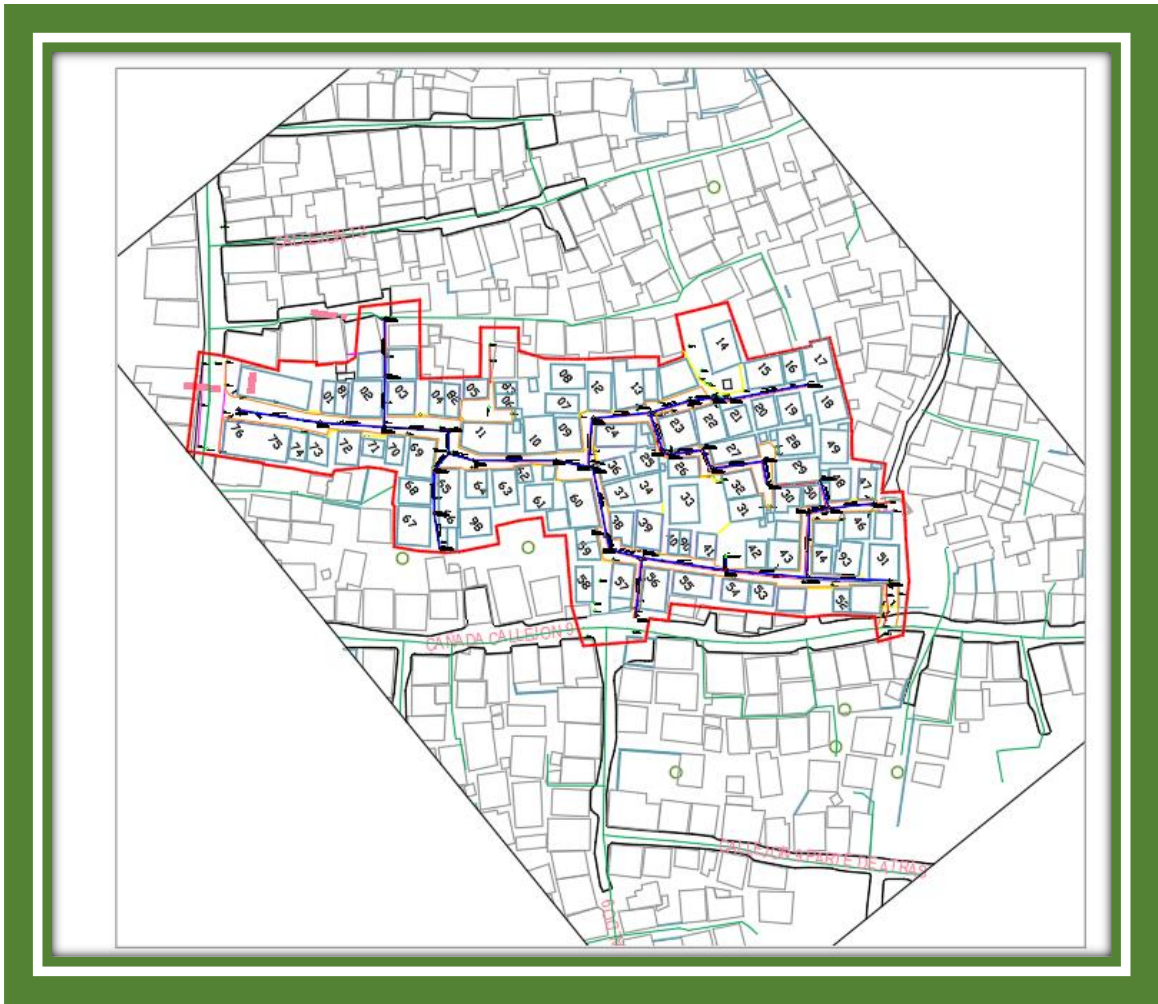
CALLEJÓN #10, LA CIÉNAGA

EJECUTAN:



FINANCIA:





**AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR
LA CIENAGA
DISTRITO NACIONAL**

MEMORIA DE CALCULOS

ENERO 2021

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
UBICACION	4
DESCRIPCION DEL SISTEMA.....	5
MEMORIA DE CALCULOS.....	5
(A) CALCULO DE POBLACIONES	5
<i>A-1. Proyección de la población</i>	<i>5</i>
(B) CALCULO DE CAUDALES	5
<i>B-1. Datos hidráulicos</i>	<i>6</i>
<i>B-2. Formulas a implementar:</i>	<i>6</i>
<i>B-3. Resumen datos de población y caudales</i>	<i>6</i>
(C) CALCULO DE LAS PENDIENTES MÁXIMA Y MÍNIMAS DE LAS TUBERÍAS.	6
(D) CALCULO CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	7
RED DE SANEAMIENTO	8
1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO	8
2. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS	8
3. FORMULACIÓN	8
4. RESULTADOS	9
4.1 LISTADO DE NUDOS	9
5. ENVOLVENTE.....	13
6. MEDICIÓN	15
7. MEDICIÓN EXCAVACIÓN	15
8. ESQUEMA RED COLECTORA	18
I. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	19

INTRODUCCION

El propósito de este documento es presentar la memoria de cálculos hidrosanitarios y las consideraciones y parámetros para realizar el diseño de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario del sector La Ciénaga, Distrito Nacional. Este proyecto tiene previsto satisfacer las necesidades de recolección tratamiento y disposición final de las aguas residuales de este sector, considerando como año base (2021) y a 20 años (2041).

Sector La Ciénaga, Distrito Nacional, es un sector ubicado a orillas del río Ozama, no hubo una planificación urbana durante su desarrollo, por lo que la mayoría de sus vías de accesos son callejones que comunican varias viviendas, el nivel de vida de este sector es bajo, debido a los altos niveles de pobreza de la zona.

Este proyecto propone la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para abastecer alrededor de 60 hogares que no cuentan con un sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, mejorando esto su calidad de vida, Se presenta el siguiente proyecto a solicitud de la ONG. Ciudad Alternativa, la cual ha realizado algunos proyectos en la zona, y que tiene la intención de ejecutar este proyecto.

Este proyecto se presenta a raíz de la falta de un sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, creando esta situación foco de contaminación a los cuerpos de agua cercanos a la zona y enfermedades de origen hidrosanitarias los habitantes de este sector en especial a niños y personas mayores.

UBICACION

Este proyecto se encuentra ubicado dentro del sector La Ciénaga, Distrito Nacional, ubicado en la zona comprendida entre los callejones 9, 10 y 11. Ubicada en las coordenadas UTM 19N (2045479.00 m N y 407025.00 m E)



MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Plano de ubicación.



DESCRIPCION DEL SISTEMA

Este proyecto tendrá como componentes los siguientes elementos:

Tipo de sistema: Gravedad

N° de conexiones: 60 unidades.

Línea colectora: Ø6" PVC (SDR-32.5) Longitud 360.0m

Registros de inspección: 37 Unidades.

Caudal de diseño (2041): $Q_{max}/h = 2.54$ Lps

Planta de tratamiento: Cámara Séptica doble cámara con filtro Anaeróbico de flujo Ascendente capacidad 0.59lps

MEMORIA DE CALCULOS

(A) Calculo de Poblaciones

Los estudios demográficos de la zona según el censo poblacional realizado por la parte social, revelan una población total de 300 habitantes (60 viviendas a beneficiar). Las exigencias futuras la absolveremos considerando un crecimiento poblacional de un 1.6% y utilizando el método Geométrico de proyección, además se ha considerado como año base el 2025, lo cual nos resulta una población futura a 20 años (2045) de 439 habitantes.

A-1. Proyección de la población

1) Proyección de población año base (2025)

$$P_{2025} = 300 (1 + 0.016)^4 = 320 \text{ habitantes}$$

2) Proyección de población a diez (10) años (2035)

$$P_{2035} = 320 (1 + 0.016)^{10} = 375 \text{ habitantes}$$

3) Proyección de población a veinte (20) años (2045)

$$P_{2045} = 320 (1 + 0.016)^{20} = 439 \text{ habitantes}$$

(B) Calculo de Caudales

Para el cálculo de los caudales de diseño se utilizaron las siguientes consideraciones:

B-1. Datos hidráulicos

Dotación de agua potable (D.A.P.) = 200 Lts./hab./día

Dotación de agua residual (D.A.R.) = 80% D.A.P. = 160 Lts./hab./día

Caudal de Infiltración (Qinf.) = 20,000 lts./km./día = $\frac{20,000 * 0.360}{86,400}$ = 0.083 Lps.

Longitud total de la red = 360 m.

B-2. Formulas a implementar:

Coeficiente de Hermón = $1 + [14 / (4 + P^{1/2})]$

P= Población/1000

Caudal Máximo Diario: $Q_{max/d} = Q_{med/d} * M + Q_{inf}$.

Caudal mínimo: $Q_{min} = 50\% * Q_{med/d} + Q_{inf}$.

Caudal Unitario: $q_u = Q_{max/d} / \text{Longitudes}$

B-3. Resumen datos de población y caudales

ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENAGA, DISTRITO NACIONAL.			
Año	Población (habitantes)	Qmed/d AR (lps)	Qmax/h AR (lps)
2010	300	0.44	1.90
2015	320	0.47	2.01
2025	375	0.56	2.32
2035	439	0.65	2.69
2045	515	0.76	3.11

(C) Calculo de las Pendientes Máxima y Mínimas de las tuberías.

Para el cálculo hemos utilizado la fórmula de la velocidad de **Manning - Strickler**, para la velocidad de circulación, y la ley de la continuidad, para los caudales.

1. $V=1/n * Rh^{2/3} * S^{1/2}$

Donde:

n - Coeficiente de rugosidad de Manning. Para las tuberías PVC, 0.009

Rh – Radio hidráulico, en metros

S – pendiente del tramo, en metros

Se realizaron los cálculos para la velocidad mínima y máxima y se obtuvieron las pendientes mínimas y máximas de cada tubería según sus diámetros.

$$V_{\min}=0.60\text{m/s}$$

$$V_{\max}=5 \text{ m/s}$$

1) Para Ø6" PVC (SDR-32.5)

$$D = 0.1524 \text{ m} \quad N = 0.009$$

$$R = 0.0381 \quad V_{\min} = 0.60 \text{ M/seg.}$$

$$V_{\max} = 5.00 \text{ m/seg.}$$

$$2. S = [N * V/R^{2/3}]^2$$

$$S_{\min} = [0.009 * 0.60/0.0381^{2/3}]^2 = 0.0022, \text{ se usará } 0.002$$

$$S_{\min} = 0.002.$$

$$S_{\max} = [0.009 * 5.00/0.0381^{2/3}]^2 = 0.157, \text{ se usará } 0.15$$

$$S_{\max} = 0.15.$$

(D) Calculo Capacidad de Conducción de las Tuberías

1) Para Ø 6" PVC (SDR-32.5)

$$D = 0.1524 \text{ m}$$

$$R = 0.0381$$

$$N = 0.009$$

$$A = 3.14 * D^2/4$$

$$A = 0.0182415 \text{ m}^2$$

$$Q = A/N * R^{2/3} * S^{1/2}$$

$$Q = 0.0182415 / 0.009 * 0.03381^{2/3} * S^{1/2} = 0.22999 \text{ m}^3 * S^{1/2} = 229.99 \text{ Lps} * S^{1/2}$$

$$Q = 229.99 * 0.002^{1/2} = 10.28 \text{ Lps (Caudal máximo capaz de conducir la tubería a pendiente mínima)}$$

$Q = 229.99 * 0.15^{1/2} = 89.07$ Lps (Caudal máximo capaz de conducir la tubería a pendiente máxima).

RED DE SANEAMIENTO

1. Descripción de la red de saneamiento

ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENAGA

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC 1 - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN160	Circular	Diámetro	151.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

2. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m³/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m²).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

4. RESULTADOS

4.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s	Coment.
PT1	99.48	1.50	---	2.61105	
REG.1	99.40	1.00	0.00000	0.00000	
REG.2	99.50	1.20	0.00000	0.00000	
REG.3	99.55	0.95	0.00000	0.00000	
REG.4	99.59	1.05	0.00000	0.00000	
REG.5	99.63	1.13	0.00000	0.00000	
REG.6	99.60	0.80	0.00000	0.00000	
REG.7	99.49	1.50	0.00000	0.00000	
REG.8	99.58	1.52	0.00000	0.00000	
REG.9	99.67	1.00	0.00000	0.00000	
REG.10	99.56	1.46	0.00000	0.00000	
REG.11	99.57	1.44	0.00000	0.00000	
REG.12	99.59	1.40	0.00000	0.00000	
REG.13	99.61	1.40	0.00000	0.00000	
REG.14	99.38	0.80	0.00000	0.00000	
REG.15	99.40	0.92	0.00000	0.00000	
REG.16	99.43	0.98	0.00000	0.00000	
REG.17	99.25	0.85	0.00000	0.00000	
REG.18	99.35	1.02	0.00000	0.00000	
REG.19	99.55	0.80	0.00000	0.00000	
REG.20	99.57	0.87	0.00000	0.00000	
REG.21	99.56	0.93	0.00000	0.00000	
REG.22	99.55	0.97	0.00000	0.00000	
REG.23	99.54	1.02	0.00000	0.00000	
REG.24	99.52	1.04	0.00000	0.00000	
REG.25	99.67	1.40	0.00000	0.00000	
REG.26	99.58	1.33	0.00000	0.00000	
REG.27	99.70	1.35	0.00000	0.00000	
REG.28	99.73	1.33	0.00000	0.00000	
REG.29	99.60	0.80	0.00000	0.00000	
REG.30	99.81	1.08	0.00000	0.00000	
REG.31	99.92	1.25	0.00000	0.00000	
REG.32	99.74	1.30	0.00000	0.00000	
REG.33	99.67	1.14	0.00000	0.00000	
REG.34	99.76	0.95	0.00000	0.00000	
REG.35	99.98	0.95	0.00000	0.00000	
REG.36	99.50	0.80	0.00000	0.00000	
REG.37	99.60	0.99	0.00000	0.00000	

4.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PT1	REG.7	2.76	DN160	0.50	0.02761	0.02209	- 2.63314 2.61105	41.48 41.65	-0.66 -0.65	Vel.máx.
REG.1	REG.2	16.60	DN160	0.50	0.16598	0.13278	0.00000 0.13278	0.00 9.81	0.00 0.27	Vel.< 0.3 m/s
REG.2	REG.5	13.15	DN160	0.50	0.13153	0.10522	- 0.25520 0.14998	10.39 13.35	-0.33 -0.28	Vel.< 0.3 m/s
REG.2	REG.7	16.30	DN160	0.50	0.16302	0.13042	0.38798 0.51840	16.30 18.72	0.37 0.41	
REG.3	REG.4	8.95	DN160	0.50	0.08947	0.07158	0.00000 0.07158	0.00 7.34	0.00 0.22	Vel.< 0.3 m/s
REG.4	REG.5	4.02	DN160	0.50	0.04025	0.03220	0.11778 0.14998	9.27 10.39	0.26 0.28	Vel.< 0.3 m/s
REG.4	REG.6	5.78	DN160	0.50	0.05776	0.04620	- 0.04620 0.00000	0.00 5.98	-0.20 0.00	Vel.< 0.3 m/s
REG.7	REG.8	17.13	DN160	0.30	0.17130	0.13704	- 2.09265 1.95561	40.77 42.20	-0.51 -0.50	
REG.8	REG.9	11.75	DN160	0.50	0.11746	0.09397	- 0.09397 0.00000	0.00 8.34	-0.24 0.00	Vel.< 0.3 m/s
REG.8	REG.10	6.66	DN160	0.30	0.06663	0.05330	- 1.86164 1.80834	39.18 39.76	-0.49 -0.49	
REG.10	REG.11	2.94	DN160	0.20	0.02943	0.02354	- 1.80834 1.78480	43.16 43.45	-0.42 -0.42	

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
REG.1 1	REG.1 2	13.88	DN160	0.30	0.1388 3	0.1110 6	- 1.7848 0	37.68 38.92	-0.49 -0.48	
REG.1 2	REG.1 3	0.90	DN160	0.50	0.0089 6	0.0071 7	- 1.6737 4	33.08 33.16	-0.57	
REG.1 3	REG.2 5	9.74	DN160	0.20	0.0973 9	0.0779 1	- 0.7212 3	25.94 27.43	-0.32 -0.31	
REG.1 3	REG.2 6	6.89	DN160	0.29	0.0689 4	0.0551 5	- 0.9453 5	27.76 28.60	-0.40 -0.39	
REG.1 4	REG.1 5	15.98	DN160	0.50	0.1597 7	0.1278 1	0.0000 0 0.1278 1	0.00 9.63	0.00 0.27	Vel.< 0.3 m/s
REG.1 5	REG.1 6	2.85	DN160	0.50	0.0284 7	0.0227 7	0.1278 1 0.1505 9	9.63 10.41	0.27 0.28	Vel.< 0.3 m/s
REG.1 6	REG.1 7	5.25	DN160	0.50	0.0525 1	0.0420 1	0.1505 9 0.1926 0	10.41 11.69	0.28 0.30	Vel.< 0.3 m/s
REG.1 7	REG.1 8	8.38	DN160	0.50	0.0838 1	0.0670 5	0.1926 0 0.2596 4	11.69 13.46	0.30 0.33	
REG.1 8	REG.2 4	8.59	DN160	0.94	0.0859 5	0.0687 6	- 0.2896 9	10.74 12.20	-0.43 -0.39	
REG.1 8	REG.2 5	11.75	DN160	0.30	0.1174 8	0.0939 8	0.5493 3 0.6433 1	21.77 23.50	0.35 0.36	
REG.1 9	REG.2 0	4.86	DN160	0.50	0.0486 1	0.0388 9	0.0000 0 0.0388 9	0.00 5.52	0.00 0.19	Vel.< 0.3 m/s

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
REG.2 0	REG.2 1	10.48	DN160	0.50	0.1048 0	0.0838 4	0.0388 9 0.1227 3	5.52 9.45	0.19 0.26	Vel.< 0.3 m/s
REG.2 1	REG.2 2	4.12	DN160	0.50	0.0412 2	0.0329 8	0.1227 3 0.1557 0	9.45 10.57	0.26 0.28	Vel.< 0.3 m/s
REG.2 2	REG.2 3	7.11	DN160	0.50	0.0710 6	0.0568 5	0.1557 0 0.2125 5	10.57 12.25	0.28 0.31	Vel.< 0.3 m/s
REG.2 3	REG.2 4	1.05	DN160	0.50	0.0104 8	0.0083 8	0.2125 5 0.2209 3	12.25 12.47	0.31 0.31	
REG.2 6	REG.2 7	16.61	DN160	0.50	0.1660 9	0.1328 7	- 0.8901 9 - 0.7573 2	22.47 24.31	-0.48 -0.45	
REG.2 7	REG.2 8	5.02	DN160	0.50	0.0502 1	0.0401 7	- 0.7573 2 - 0.7171 5	21.89 22.47	-0.45 -0.45	
REG.2 8	REG.3 1	4.54	DN160	0.50	0.0454 4	0.0363 5	- 0.1645 4 - 0.1281 9	9.65 10.85	-0.29 -0.27	Vel.< 0.3 m/s
REG.2 8	REG.3 2	4.52	DN160	0.50	0.0452 4	0.0361 9	- 0.5526 1 - 0.5164 2	18.69 19.31	-0.41 -0.41	
REG.2 9	REG.3 0	7.15	DN160	0.50	0.0715 3	0.0572 2	0.0000 0 0.0572 2	0.00 6.61	0.00 0.21	Vel.< 0.3 m/s
REG.3 0	REG.3 1	8.87	DN160	0.50	0.0887 0	0.0709 6	0.0572 2 0.1281 9	6.61 9.65	0.21 0.27	Vel.< 0.3 m/s
REG.3 2	REG.3 3	13.03	DN160	0.50	0.1302 8	0.1042 2	- 0.5164 2 - 0.4122 0	16.78 18.69	-0.41 -0.38	

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal aport. l/s	Caudal sim. l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
REG.3 3	REG.3 4	13.04	DN160	0.69	0.1304 2	0.1043 3	- 0.2376 4 - 0.1333 0	9.11 11.96	-0.36 -0.30	
REG.3 3	REG.3 7	10.16	DN160	0.50	0.1015 8	0.0812 7	- 0.1745 6 - 0.0933 0	8.31 11.16	-0.29 -0.24	Vel.< 0.3 m/s
REG.3 4	REG.3 5	16.66	DN160	1.32	0.1666 3	0.1333 0	- 0.1333 0 0.0000 0	0.00 7.82	-0.38 0.00	Vel.< 0.3 m/s
REG.3 6	REG.3 7	11.66	DN160	0.50	0.1166 2	0.0933 0	0.0000 0 0.0933 0	0.00 8.31	0.00 0.24	Vel.< 0.3 m/s

5. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PT1	REG.7	2.76	DN160	0.50	2.63314	41.65	0.66
REG.1	REG.2	16.60	DN160	0.50	0.13278	9.81	0.27
REG.2	REG.5	13.15	DN160	0.50	0.25520	13.35	0.33
REG.2	REG.7	16.30	DN160	0.50	0.51840	18.72	0.41
REG.3	REG.4	8.95	DN160	0.50	0.07158	7.34	0.22
REG.4	REG.5	4.02	DN160	0.50	0.14998	10.39	0.28
REG.4	REG.6	5.78	DN160	0.50	0.04620	5.98	0.20
REG.7	REG.8	17.13	DN160	0.30	2.09265	42.20	0.51
REG.8	REG.9	11.75	DN160	0.50	0.09397	8.34	0.24
REG.8	REG.10	6.66	DN160	0.30	1.86164	39.76	0.49
REG.10	REG.11	2.94	DN160	0.20	1.80834	43.45	0.42
REG.11	REG.12	13.88	DN160	0.30	1.78480	38.92	0.49
REG.12	REG.13	0.90	DN160	0.50	1.67374	33.16	0.57
REG.13	REG.25	9.74	DN160	0.20	0.72123	27.43	0.32
REG.13	REG.26	6.89	DN160	0.29	0.94535	28.60	0.40
REG.14	REG.15	15.98	DN160	0.50	0.12781	9.63	0.27
REG.15	REG.16	2.85	DN160	0.50	0.15059	10.41	0.28
REG.16	REG.17	5.25	DN160	0.50	0.19260	11.69	0.30
REG.17	REG.18	8.38	DN160	0.50	0.25964	13.46	0.33
REG.18	REG.24	8.59	DN160	0.94	0.28969	12.20	0.43
REG.18	REG.25	11.75	DN160	0.30	0.64331	23.50	0.36
REG.19	REG.20	4.86	DN160	0.50	0.03889	5.52	0.19

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
REG.20	REG.21	10.48	DN160	0.50	0.12273	9.45	0.26
REG.21	REG.22	4.12	DN160	0.50	0.15570	10.57	0.28
REG.22	REG.23	7.11	DN160	0.50	0.21255	12.25	0.31
REG.23	REG.24	1.05	DN160	0.50	0.22093	12.47	0.31
REG.26	REG.27	16.61	DN160	0.50	0.89019	24.31	0.48
REG.27	REG.28	5.02	DN160	0.50	0.75732	22.47	0.45
REG.28	REG.31	4.54	DN160	0.50	0.16454	10.85	0.29
REG.28	REG.32	4.52	DN160	0.50	0.55261	19.31	0.41
REG.29	REG.30	7.15	DN160	0.50	0.05722	6.61	0.21
REG.30	REG.31	8.87	DN160	0.50	0.12819	9.65	0.27
REG.32	REG.33	13.03	DN160	0.50	0.51642	18.69	0.41
REG.33	REG.34	13.04	DN160	0.69	0.23764	11.96	0.36
REG.33	REG.37	10.16	DN160	0.50	0.17456	11.16	0.29
REG.34	REG.35	16.66	DN160	1.32	0.13330	7.82	0.38
REG.36	REG.37	11.66	DN160	0.50	0.09330	8.31	0.24

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PT1	REG.7	2.76	DN160	0.50	2.61105	41.48	0.65
REG.1	REG.2	16.60	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.2	REG.5	13.15	DN160	0.50	0.14998	10.39	0.28
REG.2	REG.7	16.30	DN160	0.50	0.38798	16.30	0.37
REG.3	REG.4	8.95	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.4	REG.5	4.02	DN160	0.50	0.11778	9.27	0.26
REG.4	REG.6	5.78	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.7	REG.8	17.13	DN160	0.30	1.95561	40.77	0.50
REG.8	REG.9	11.75	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.8	REG.10	6.66	DN160	0.30	1.80834	39.18	0.49
REG.10	REG.11	2.94	DN160	0.20	1.78480	43.16	0.42
REG.11	REG.12	13.88	DN160	0.30	1.67374	37.68	0.48
REG.12	REG.13	0.90	DN160	0.50	1.66657	33.08	0.57
REG.13	REG.25	9.74	DN160	0.20	0.64331	25.94	0.31
REG.13	REG.26	6.89	DN160	0.29	0.89019	27.76	0.39
REG.14	REG.15	15.98	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.15	REG.16	2.85	DN160	0.50	0.12781	9.63	0.27
REG.16	REG.17	5.25	DN160	0.50	0.15059	10.41	0.28
REG.17	REG.18	8.38	DN160	0.50	0.19260	11.69	0.30
REG.18	REG.24	8.59	DN160	0.94	0.22093	10.74	0.39
REG.18	REG.25	11.75	DN160	0.30	0.54933	21.77	0.35
REG.19	REG.20	4.86	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.20	REG.21	10.48	DN160	0.50	0.03889	5.52	0.19
REG.21	REG.22	4.12	DN160	0.50	0.12273	9.45	0.26
REG.22	REG.23	7.11	DN160	0.50	0.15570	10.57	0.28
REG.23	REG.24	1.05	DN160	0.50	0.21255	12.25	0.31
REG.26	REG.27	16.61	DN160	0.50	0.75732	22.47	0.45
REG.27	REG.28	5.02	DN160	0.50	0.71715	21.89	0.45

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
REG.28	REG.31	4.54	DN160	0.50	0.12819	9.65	0.27
REG.28	REG.32	4.52	DN160	0.50	0.51642	18.69	0.41
REG.29	REG.30	7.15	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00
REG.30	REG.31	8.87	DN160	0.50	0.05722	6.61	0.21
REG.32	REG.33	13.03	DN160	0.50	0.41220	16.78	0.38
REG.33	REG.34	13.04	DN160	0.69	0.13330	9.11	0.30
REG.33	REG.37	10.16	DN160	0.50	0.09330	8.31	0.24
REG.34	REG.35	16.66	DN160	1.32	0.00000	0.00	0.00
REG.36	REG.37	11.66	DN160	0.50	0.00000	0.00	0.00

6. MEDICIÓN

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO PVC 1

Descripción	Longitud m
DN160	329.14

7. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. ahorras m ³
Terrenos cohesivos	499.04	154.35	338.79
Total	499.04	154.35	338.79

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho o fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. ahorras m ³	Superficie pavimento m ²
PT1	REG.7	99.48	99.49	2.76	1.50	1.50	70.00	1/3	5.96	1.30	4.61	5.07
REG.1	REG.2	99.40	99.50	16.60	1.00	1.18	70.00	1/3	24.24	7.78	16.16	25.91
REG.2	REG.5	99.50	99.63	13.15	1.07	1.13	70.00	1/3	19.34	6.17	12.93	20.59
REG.2	REG.7	99.50	99.49	16.30	1.20	1.27	70.00	1/3	27.59	7.65	19.65	27.02
REG.3	REG.4	99.55	99.59	8.95	0.95	1.03	70.00	1/3	11.71	4.20	7.35	13.37
REG.4	REG.5	99.59	99.63	4.02	1.05	1.11	70.00	1/3	5.80	1.89	3.84	6.25
REG.4	REG.6	99.59	99.60	5.78	0.82	0.80	70.00	1/3	6.04	2.71	3.23	7.93
REG.7	REG.8	99.49	99.58	17.13	1.48	1.52	70.00	1/3	36.91	8.03	28.57	31.41
REG.8	REG.9	99.58	99.67	11.75	0.97	1.00	70.00	1/3	15.23	5.51	9.51	17.50

AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho o fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³	Superficie pavimento m ²
REG.8	REG.1 0	99.58	99.56	6.66	1.50	1.46	70.00	1/3	14.10	3.12	10.86	12.13
REG.1 0	REG.1 1	99.56	99.57	2.94	1.44	1.44	70.00	1/3	6.01	1.38	4.57	5.27
REG.1 1	REG.1 2	99.57	99.59	13.88	1.42	1.40	70.00	1/3	27.66	6.51	20.90	24.63
REG.1 2	REG.1 3	99.59	99.61	0.90	1.38	1.40	70.00	1/3	1.75	0.42	1.32	1.58
REG.1 3	REG.2 5	99.61	99.67	9.74	1.36	1.40	70.00	1/3	18.87	4.57	14.13	17.07
REG.1 3	REG.2 6	99.61	99.58	6.89	1.38	1.33	70.00	1/3	13.06	3.23	9.70	11.97
REG.1 4	REG.1 5	99.38	99.40	15.98	0.80	0.90	70.00	1/3	17.61	7.49	9.84	22.37
REG.1 5	REG.1 6	99.40	99.43	2.85	0.92	0.96	70.00	1/3	3.51	1.33	2.13	4.16
REG.1 6	REG.1 7	99.43	99.25	5.25	0.98	0.83	70.00	1/3	6.18	2.46	3.63	7.53
REG.1 7	REG.1 8	99.25	99.35	8.38	0.85	0.99	70.00	1/3	10.09	3.93	6.01	12.13
REG.1 8	REG.2 4	99.35	99.52	8.59	0.95	1.04	70.00	1/3	11.29	4.03	7.10	12.87
REG.1 8	REG.2 5	99.35	99.67	11.75	1.02	1.38	70.00	1/3	19.16	5.51	13.44	19.16
REG.1 9	REG.2 0	99.55	99.57	4.86	0.80	0.84	70.00	1/3	5.17	2.28	2.80	6.71
REG.2 0	REG.2 1	99.57	99.56	10.48	0.87	0.91	70.00	1/3	12.16	4.91	7.06	14.96
REG.2 1	REG.2 2	99.56	99.55	4.12	0.93	0.94	70.00	1/3	5.05	1.93	3.04	6.01
REG.2 2	REG.2 3	99.55	99.54	7.11	0.97	1.00	70.00	1/3	9.20	3.33	5.74	10.58
REG.2 3	REG.2 4	99.54	99.52	1.05	1.02	1.01	70.00	1/3	1.40	0.49	0.89	1.58
REG.2 6	REG.2 7	99.58	99.70	16.61	1.31	1.35	70.00	1/3	30.79	7.79	22.70	28.58
REG.2 7	REG.2 8	99.70	99.73	5.02	1.33	1.33	70.00	1/3	9.27	2.35	6.83	8.63
REG.2 8	REG.3 1	99.73	99.92	4.54	1.08	1.25	70.00	1/3	7.17	2.13	4.96	7.32
REG.2 8	REG.3 2	99.73	99.74	4.52	1.31	1.30	70.00	1/3	8.19	2.12	5.99	7.71
REG.2 9	REG.3 0	99.60	99.81	7.15	0.80	1.05	70.00	1/3	8.63	3.35	5.15	10.36
REG.3 0	REG.3 1	99.81	99.92	8.87	1.08	1.23	70.00	1/3	13.87	4.16	9.56	14.23
REG.3 2	REG.3 3	99.74	99.67	13.03	1.28	1.14	70.00	1/3	21.44	6.11	15.10	21.34
REG.3 3	REG.3 4	99.67	99.76	13.04	0.95	0.95	70.00	1/3	16.27	6.12	9.92	19.14
REG.3 3	REG.3 7	99.67	99.60	10.16	1.11	0.99	70.00	1/3	14.19	4.76	9.24	15.58
REG.3 4	REG.3 5	99.76	99.98	16.66	0.95	0.95	70.00	1/3	20.78	7.81	12.67	24.45

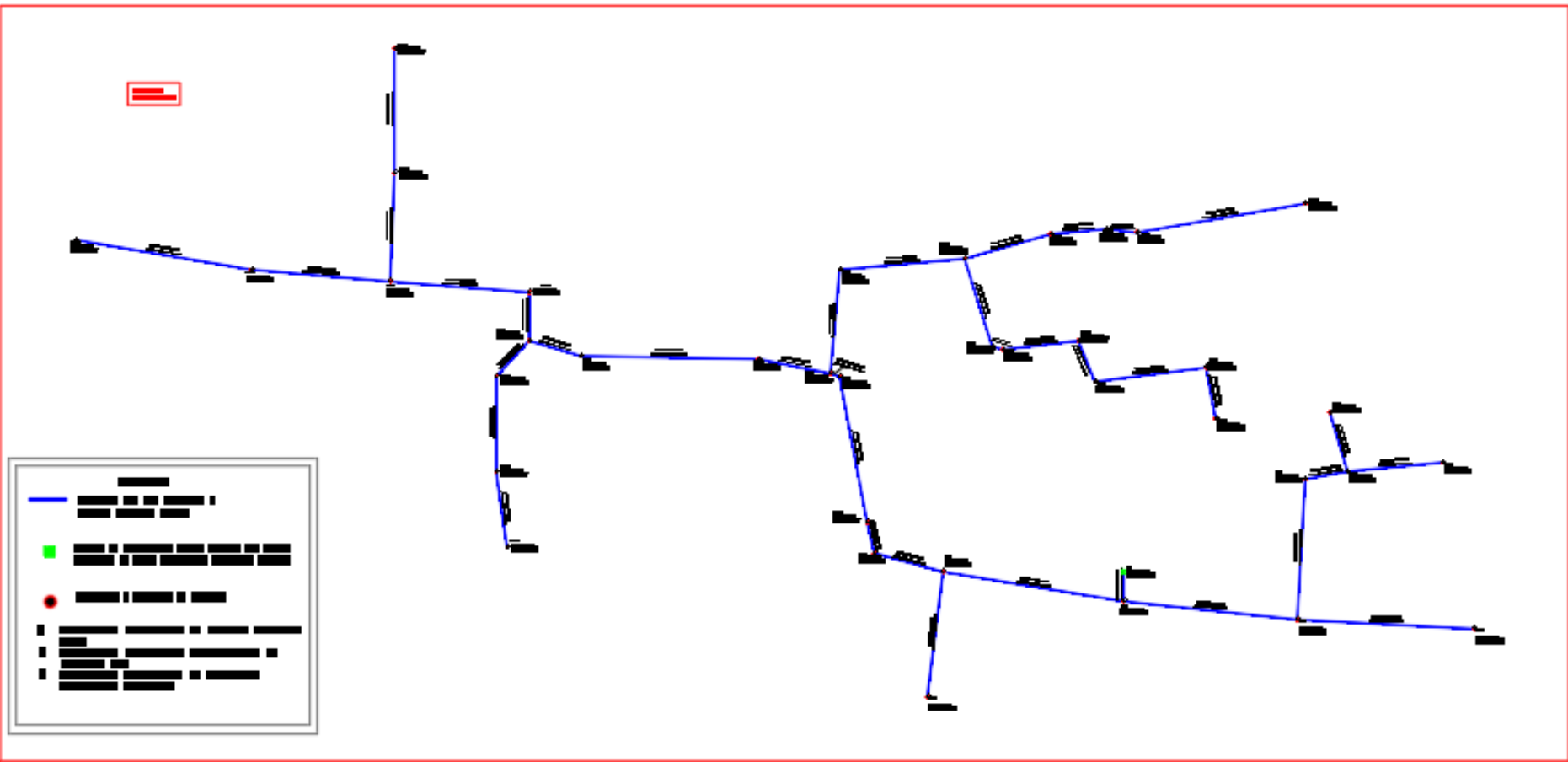
AMPLIACION ALCANTARILLADO SANITARIO LA CIENEGA, DISTRITO NACIONAL

Inicio	Final	Terreno Inicial m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zavorras m ³	Superficie pavimento m ²
REG.36	REG.37	99.50	99.60	11.66	0.80	0.96	70.00	1/3	13.34	5.47	7.66	16.55

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.05	1
0.80	5
1.13	1
1.20	1
1.00	2
1.44	1
1.46	1
1.52	1
1.40	3
0.87	1
0.93	1
0.97	1
1.02	2
0.92	1
0.98	1
0.85	1
1.33	2
1.30	1
0.95	3
1.14	1
0.99	1
1.04	1
1.35	1
1.08	1
1.25	1
1.50	2
Total	38

8. Esquema Red Colectora.



I. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Este proyecto contará con una planta de tratamiento de agua residuales Reactor Anaeróbico de manto fijo - Filtro Anaeróbicos de flujo ascendente (FAFA), cuenta con un tanque séptico de dos (2) cámaras y un (1) filtro anaeróbico con un cuerpo receptor un filtrante, dicha planta tendrá capacidad para manejar las aguas residuales aportadas por las viviendas.

Para el Cálculo de los caudales medios diarios se utilizan la fórmula:

$$Q_{med/d} (A.P.) = \frac{Hab. \times Dot.}{86,400}$$

$$Q_{med/d} AR = 85\% Q_{med/d} \text{ agua potable}$$

$$Q_{med/d} AR = 0.69 * 0.85 = 0.59$$

$$Q_{med/d} AR = 0.59 \text{ Lps}$$

Calculo del taque séptico:

- Población de diseño (P) = 300hab
- Predio = Residencias
- $Q_{med/d} = 0.59 \text{ lps} = 2.12 \text{ m}^3/\text{h}$
- Contribución de aguas residuales (C) = 180 Lts/hab/día
- Tasa de acumulación de lodo (TI) = 40 Lts / día/año
- Números de sépticos a usar (n) = 1 unidades
- Altura de agua (Ha) = 1.50m
- Intervalo de Limpieza (It) = 1 año
- Tiempo de retención hidráulico = 12 horas

Volumen de sedimentación

$$V_s = (Q_{med}/n) \times (Trh)$$

$$V_s = \frac{2.12 \text{ m}^3/\text{h}}{1} \times 12 \text{ h} = 25.49 \text{ m}^3$$

$$V_s = 25.49 \text{ m}^3$$

✚ Volumen acumulación de lodos

$$Vl = \frac{Pob * Tl * It}{1000 * n}$$

$$Vl = (300 * 40 * 1) / (1000 * 1)$$

$$Vl = 12.00 m^3$$

✚ Volumen Total

$$Vt = Vs + Vl$$

$$Vt = 25.49 + 12.0$$

$$Vt = 37.49 m^3$$

✚ Volumen / unidad (V)

$$V = \frac{Vt}{n} = \frac{37.49 m^3}{1} = 37.49 m^3$$

Ancho de la unidad (B) = 4.00m

$$A = \frac{V}{Ha} = \frac{37.49 m^3}{1.50} = 24.99 m^2$$

Largo de la unidad (L) =

$$L = \frac{A}{B} = \frac{24.99}{4.00} = 6.30 m$$

Longitud cámara de sedimentación (L1)

$$L1 = \frac{2 * L}{3} = \frac{2 * 6.30}{3} = 4.20 m$$

Longitud cámara de sedimentación (L2)

$$L1 = \frac{1 * L}{3} = \frac{1 * 6.30}{3} = 2.10m$$

Tiempo de retención (Cámara limpia) Trl

$$Trl = \left(\frac{V}{\left(\frac{Q_{med}}{1} * 1000 \right)} \right) / 3600 = 17.65h$$

Trl=17.65 horas

Eficiencia de la unidad (E)=40.00%

DBO5 Afl. Entrada (Lo) 200.00 mg/lts

DBO5 Efl. Salida (Lp) 120.00mg/lts

Calculo del Filtro Anaeróbico:

- Caudal medio / diario (Q med / d) = 0.59 lps
- Tiempo de retención Hidráulico (Tr) =6.00 horas
- Números de filtros a usar (n) = 1 unidades
- DBO5 Afl. Entrada (Lo) 120.00 mg/lts
- Altura falso fondo (Hf)= 0.50m
- Profundidad Efectiva (del lecho) (Hl)=1.50m
- Altura de agua sobre el lecho (Ha)=0.10m

Qu (caudal / unidades de filtros)

$$Qu = Q_{med}/d/n$$

$$Qu = \frac{0.59lps * 3,600}{1,000} = 2.12m^3/h$$

Volumen de la unidad (V)

$$V = Tr * Qu = 6 h * 2.12m^3 = 12.74m^3$$

Área de un filtro (A)

$$A = \frac{V}{P_{ef}} = \frac{12.74}{1.50} = 8.50m^2$$

Ancho de la unidad (B)= 2.0m

Largo de la unidad (L)

$$L = \frac{A}{B} = \frac{8.50}{2} = 4.25m = 4.25m$$

Tasa superficial (Vs)

$$Vs = \frac{Qu}{A} = 2.12/8.50 = 0.25m/h$$

Carga orgánica Volumétrica en el lecho =

$$Cov = ((Qu * 1)d) \left(\frac{DBO}{1000} \right) V$$

$$Cov = ((0.15 * 1)86.4) \left(\frac{120}{1000} \right) 3.24 = 0.48 kg(DBO)/m^3.d$$

Eficiencia de la unidad (E)= 100 (1 - 0.87 x (TDH)^{-0.5}

Eficiencia de la unidad (E)= 100 (1 - 0.87 x 8)

Eficiencia de la unidad (E) = 64.48 %

DBO5 Efl. Salida (Lp)= 42.62mg/lts

Sistema de distribución fondo afluyente

Área total de los orificios = 0.20% a 0.70%

Área Lecho Filtrante= 8.496 m²

Porcentaje deseado= 0.500

Área total de orificios= 0.04248 m²

Diámetro de orificios (Do) = 1 pulg.

Área de c/u de los orificios (ao)=0.0005m²

Números de orificios (n) = 83.84 Orificios

