ACTA DE APROBACION No. 1 DE FECHA 20 DE MAYO DE 2018

INFORME: DISEÑO DE LAS REDES INTERNAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO PARA LA REUBICACIÓN DE LAS 32 VIVIENDAS URBANAS CENTRO POBLADO DE SAN CARLOS MUNICIPIO DE CAPARRAPI.

De acuerdo a la revisión realizada, a continuación, se presentan los resultados de los diseños:

1. POBLACIÓN OBJETIVO DEL PROYECTO

La población se determinó teniendo en cuenta el número de familias afectadas por la emergencia declarada el día 31 de mayo de 2018, por el deslizamiento que se presentó en la vereda San Carlos del municipio de Caparrapí. De acuerdo al acta No 08 – Mayo 31 de 2018 CMGRD se reportó que el número de familias a reubicar son 32 que equivale a 106 personas aproximadamente, tomando una densidad habitacional 3.4 Hab/Vivi según información reportada por el DANE para la zona rural del municipio en mención.

2. PROYECCIÓN DE CAUDALES - ACUEDUCTO

Para la proyección de los caudales se tomó como referencia las dotaciones definidas en la resolución 330 de 8 junio de 2017 en su artículo 43 "Dotación neta máxima"

Altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida	**Dotación neta máxima (L/hab-día)**
> 2000 m.s.n.m.	120
1000 - 2000 m.s.n.m.	130
< 1000 m.s.n.m.	140

Para el caso de la inspección de San Carlos, cuya altura promedio es de 820 m.s.n.m., la dotación neta máxima debe ser de 140 litros/habitante-día.

Los factores de mayoración se determinaron siguiendo las directrices dadas en la resolución 330 de 8 junio de 2017, en su artículo 47 "Caudales de diseño". Teniendo en cuenta que el centro poblado San Carlos no cuenta con registros históricos se tomaron los

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner

Factor de mayoración	Valor
K1	1.3
K2	1.6

Para el cálculo de los caudales de estimo unas pérdidas del 25%, teniendo en cuenta las directrices dadas en la resolución 330 del 8 de junio de 2017.

En la siguiente tabla se presenta la proyección de caudales.

AÑO	POBLACIÓN URBANA (HABITANTES)		PÉRDIDAS (%)	DOTACIÓN BRUTA (L/hab.dia)	CAUDAL MEDIO (L/s)	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s) (L/s)	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/s)
	USUARIOS	HABITANTES REUBICADOS					
2.019	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.020	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.021	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.022	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.023	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.024	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.025	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.026	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.027	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.028	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.029	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.030	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.031	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.032	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.033	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.034	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.035	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.036	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.037	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.038	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.039	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.040	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co
Scanned by CamScanner

2.041	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.042	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.043	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47
2.044	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47

3. ALMACENAMIENTO

Para el cálculo del tanque de almacenamiento se utilizó la definición dada en la resolución 330 de 8 junio de 2017 la cual establece en su artículo 81 "Volumen útil del tanque de almacenamiento" lo siguiente:

"La *capacidad de almacenamiento debe ser igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo*"

Para el proyecto se requiere del siguiente almacenamiento:

AÑO	POBLACIÓN URBANA (HABITANTES)		PÉRDIDAS (%)	DOTACIÓN BRUTA (L/hab.día)	CAUDAL MEDIO (L/s)	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s) (L/s)	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (L/s)	ALMACENAMIENTO (m3)
	USUARIOS	HABITANTES REUBICADOS						
2.019	32	106	25%	186,67	0,23	0,30	0,47	8,54

Para el proyecto se propone la instalación de 1 tanque de 10000m³ y adicionalmente cada casa contara con un tanque de almacenamiento de 500 litros.

4. LINEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción entre el tanque de almacenamiento y el punto de conexión de la red de distribución que abastecerá las 32 viviendas, se simulo mediante programa EPANET. Para el cálculo de las perdidas unitarias se utilizó la ecuación de Hazen William. En la siguiente imagen y tabla se presenta los resultados de la modelación.

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner

DE	A	LONGITUD DE TUBERÍA	MATERIAL	DIAMETRO	CAUDAL	C	PERDIDA ACCESORIOS	PERDIDA UNITARIA	PERDIDA TOTAL	VELOCIDAD	PRESION DISPONIBLE	
		(m)		(")	(Lt/seg)		m	(m/m)	(incl. Acces)	(m/seg)	INICIAL	FINAL
P1	P2	11,295	PVCP	2	0,47	150	0,028	0,00138	0,046	0,23	0,000	1,524
P2	P3	5,271	PVCP	2	0,47	150	0,002	0,00138	0,012	0,23	1,524	1,162
P3	P4	122,212	PVCP	2	0,47	150	0,001	0,00138	0,172	0,23	1,162	36,610
P4	P5	16,316	PVCP	2	0,47	150	0,001	0,00138	0,026	0,23	36,610	38,584
P5	P6	71,479	PVCP	2	0,47	150	0,002	0,00138	0,103	0,23	38,584	52,481
P6	P7	56,032	PVCP	2	0,47	150	0,024	0,00138	0,104	0,23	52,481	53,867
P7	P8	8,890	PVCP	2	0,47	150	0,028	0,00138	0,042	0,23	53,867	54,155

5. DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES POR NODOS

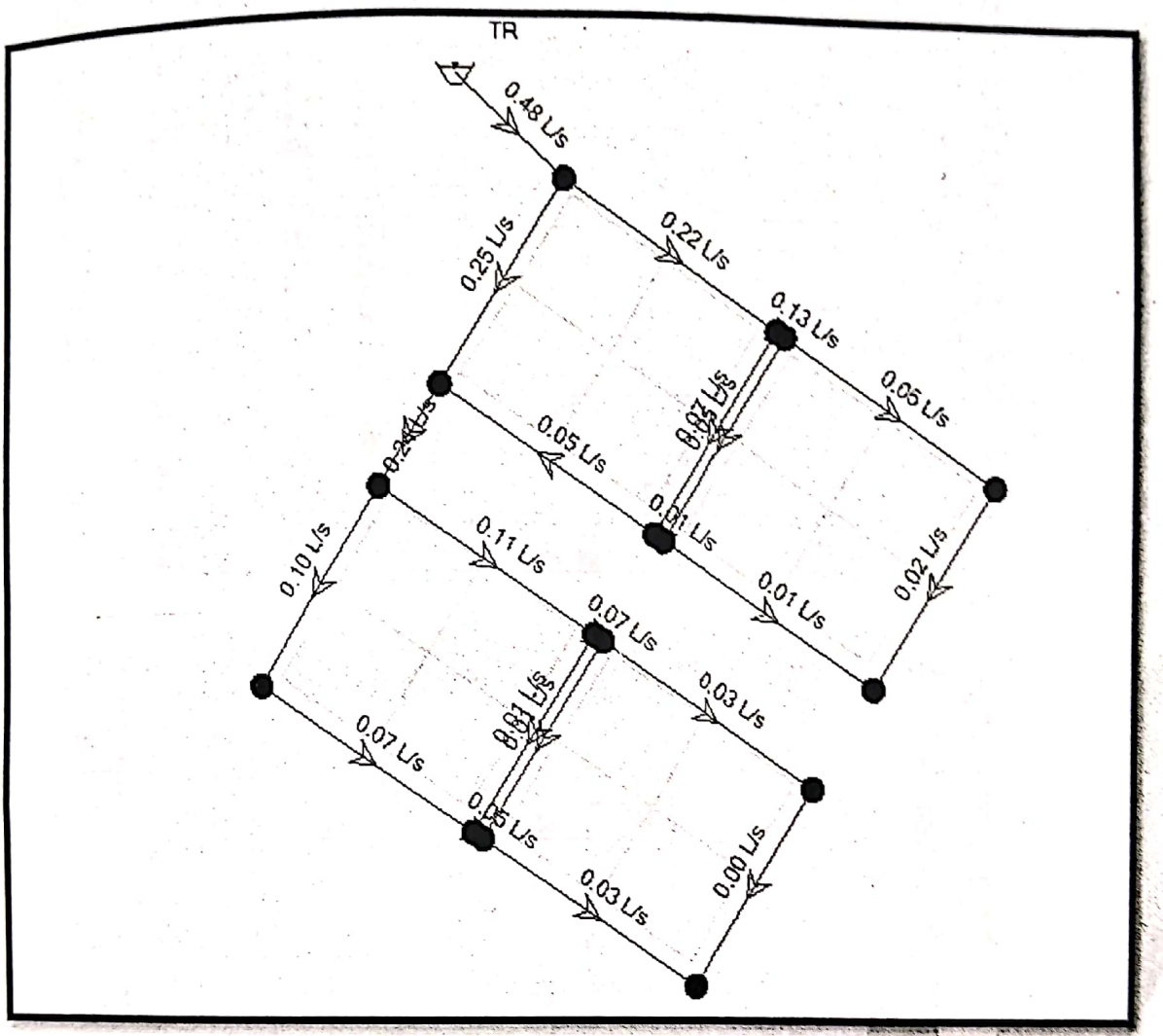
La distribución de los caudales por nodo se realizó repartiendo de manera simétrica a cada nodo el número de viviendas de acuerdo a su distribución espacial (Urbanística).

6. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se modelo mediante el programa EPANET. A continuación, se presenta de forma resumida los resultados hidráulicos de la red de distribución.

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner



/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner

Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)	Flow (L/s)
TR	N16	10.86	50	PVC	150	0.24305	0.0023293	
N13	N12	17.25	50	PVC	150	0.00808	0.0000129	0.02
N16	N9	17.25	50	PVC	150	0.12915	0.0007248	0.25
N16	N15	19.34	50	PVC	150	0.11389	0.0005771	0.22
N5	N1	16.97	50	PVC	150	0.00134	0	0
N4	N3	19.34	50	PVC	150	0.03386	0.0000462	0.07
N8	N4	16.97	50	PVC	150	0.04848	0.0000702	0.1
N8	N7	19.34	50	PVC	150	0.05521	0.0001	0.11
N9	N8	8.61	50	PVC	150	0.12179	0.0006486	0.24
N15	N14	0.81	50	PVC	150	0.06543	0.000092	0.13
N15	N10	17.24	50	PVC	150	0.03319	0.0000432	0.07
N14	N11	17.24	50	PVC	150	0.02679	0.0000388	0.05
N14	N13	19.34	50	PVC	150	0.02336	0.0000308	0.05
N6	N2	16.97	50	PVC	150	0.00439	0.0000044	0.01
N6	N5	19.34	50	PVC	150	0.01597	0.0000192	0.03
N7	N6	0.81	50	PVC	150	0.03531	0.000092	0.07
N7	N3	16.97	50	PVC	150	0.00494	0.0000088	0.01
N2	N1	19.34	50	PVC	150	0.01329	0.0000154	0.03
N3	N2	0.81	50	PVC	150	0.02385	0	0.05
N11	N10	0.81	50	PVC	150	0.00507	0	0.01
N11	N12	19.34	50	PVC	150	0.00666	0.0000077	0.01
N10	N9	19.34	50	PVC	150	0.02319	0.0000308	0.05

Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)	X (m)	Y (m)
N1	819.5	0.03	837.1	18	953539.03	1093395.9
N2	819.5	0.03	837.1	18	953522.79	1093406.42
N3	819.5	0.03	837.1	18	953522.11	1093406.86
N4	819.5	0.03	837.11	18	953505.88	1093417.37
N5	820.25	0.03	837.1	17	953548.25	1093410.15
N6	820.25	0.03	837.1	17	953532.02	1093420.66
N7	820.25	0.03	837.1	17	953531.34	1093421.1
N8	820.25	0.04	837.11	17	953515.1	1093431.61
N9	820.25	0.06	837.11	17	953519.78	1093438.84
N10	820.25	0.03	837.11	17	953536.01	1093428.33
N11	820.25	0.03	837.11	17	953536.69	1093427.89
N12	820.25	0.03	837.11	17	953552.93	1093417.37
N13	822.15	0.03	837.11	15	953562.3	1093431.85
N14	822.15	0.03	837.11	15	953546.06	1093442.36
N15	822.15	0.03	837.11	15	953545.39	1093442.8
N16	822.15	0	837.12	15	953529.15	1093453.32

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner

7. PROYECCIÓN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

El caudal de aguas residuales de determino a partir de las unidades de Hunter, de acuerdo con lo establecido en la NTC 1500. Una vez definidos los aparatos sanitarios a instalar en cada vivienda se determinó las respectivas unidades de descarga como se muestra en la siguiente tabla:

Luego utilizando las ecuaciones de Hunter se determinó las caudales de aguas residuales por vivienda tal como se presenta en la siguiente tabla.

UNIDADES DE DESCARGA HUNTER	
INODORO DE TANQUE	3
LAVAMANOS	1
DUCHA	2
LAVADERO	3
LAVAPLATOS	2
SIFONES	1
TOTAL UNIDADES	**12**

8. ANALISIS HIDRAULICO DE LA RED EXTERNA DE ALCANTARILLADO

La modelación hidráulica de la red de alcantarillado se realizó mediante hoja electrónica de Excel. De la hoja de cálculo se concluye los siguientes resultados:

- Diámetro mínimo de la red de recolección de las aguas residuales es de 6 pulg (145mm) lo cual cumple con lo establecido en la resolución 330 de 8 junio 2017.
- El esfuerzo cortante mínimo en la pared de la tubería es de 1.5 Pa, lo cual cumple con lo establecido en la resolución 330 del 8 junio 2017.
- Velocidad máxima esperada en la red de recolección es de 1.80 m/s, cumplimiento con los requerimientos normativos.
- Relación máxima entre la profundidad del flujo y el diámetro de la tubería es de 0.286, lo cumple teniendo en cuenta que la máxima relación es de 0.85.

Jose Antonio Giron

ING. JOSE ANTONIO GIRÓN
Líder de Interventoría Proyectos de Pre-inversión.
Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.

ING. KAREN CRISTINA ALVAREZ COTES
Directora de Operaciones y Proyectos Especiales
Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.

/CundinamarcaGob @CundinamarcaGob
www.epc.com.co

Scanned by CamScanner