DEPENDENCIA ORDENADORA	**SECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO**
CONTRATO No.	**202201927**
OBJETO	PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO CIVIL PARA APOYAR A LA SECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA REALIZACION DE LOS DISEÑOS QUE SE REQUIERAN PARA ADELANTAR LOS PROCESOS DE VIABILIZACION DE PROYECTOS DEL PDA
CONTRATISTA	GABRIEL ALFONSO OYAGA GARCIA
VALOR INICIAL	$ 108.000.000
VALOR ADICION	$ 0
VALOR TOTAL	$ 108.000.000
FECHA DE CONTRATO	11 de Enero de 2.022
FECHA DE INICIO	13 de Enero de 2.022
PLAZO	12 meses
INFORME No.	06
INTERVENTOR	ERNESTO RAFAEL BARROS MORENO

INFORME DE ACTIVIDADES

PERIODO: JUNIO 13 DE 2.022 A JULIO 12 DEL 2.022

El presente informe tiene por objeto presentar las actividades realizadas dentro del periodo, de acuerdo con la obligación del contrato No. **202201927**.

Actividades desarrolladas:

Cumplir a cabalidad con el objeto del contrato

- Memorias de diseño hidráulico y planos "SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LOS CORREGIMIENTOS DE CARACOLÍ – CASCARÓN – LA AGUADA

Área:	10.13	Ha	**Coef Diario (k1)**	1.30
Años de Proyección:	25	años	**Coef Horario (k2)**	1.60
Dotación Neta	140.00	l/hab/dia	**% Contraincendios**	20%
Pérdidas	23%			
Dotación bruta	181.82	l/hab/dia		

Tabla 1. Cálculo de caudales para el proyecto.

AÑO	POBLACION	Caudal Medio	Caudal Otros usos	Caudal Medio	QMD	QMH	CAPACIDAD RAS2017	VOL INCENDIOS	VOL TOTAL
		Qmr (lts/seg)	Qou (lts/seg)	Qmd (lts/seg)	lts/seg	lts/seg	M3	M3	M3
2,022	5,664	11.92	0.00	11.92	15.49	24.79	446.25	89.25	535.51
2,047	7,465	15.71	0.00	15.71	20.42	32.68	588.15	117.63	705.78

Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

2 DISEÑO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

2.1 Parámetros de Diseños Generales

De acuerdo con lo indicado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS 2000, Resolución 0330 de 2017 y con las características de los materiales a utilizar, se tienen los parámetros de diseño que se transcriben abajo, para el diseño de las redes de distribución.

De acuerdo con el Articulo 40 de la resolución 0330 del 08 de Junio de 2017 se deduce que el periodo de diseño de las redes matrices de distribución es de veinticinco (25) años

2.2 Especificaciones de diseño

A continuación, se desarrollan las especificaciones para el diseño de las redes de distribución del sistema de Acueducto. Se propenderá por optimizar el sistema instalando las válvulas e hidrantes necesarios y las tuberías requeridas para obtener la presión mínima exigida (10mca) en cualquier punto de la matriz principal para poblaciones menores a 12500 habitantes.

Se considera por el tamaño de la población, adicionalmente, que como máximo el 10% del área de servicio podrá tener una presión mínima de 8 mca y que como máximo el 5% del área de servicio podrá tener una presión mínima de 5 mca.

2.2.1 Normas

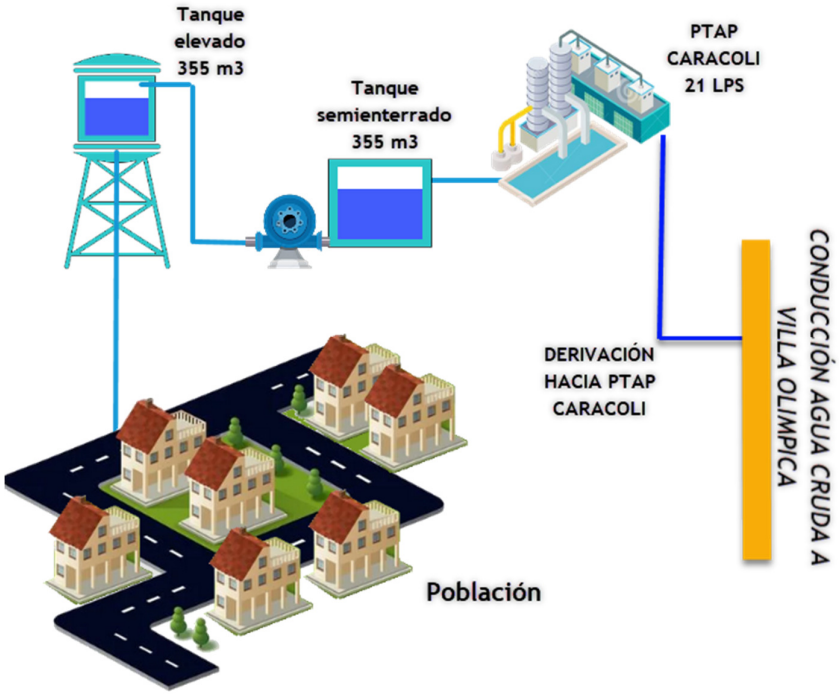
El diseño de las redes de distribución del sistema de acueducto está contemplado bajo las normas del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS 2000 y la Resolución 0330 de 08 de junio de 2017.

2.2.2. Parámetros y criterios de diseño

A continuación, se describen los parámetros y criterios de diseño considerados en los cálculos.

- Período de Diseño Redes = 25 años
- Número de habitantes (2047) = 7645 Habitantes
- Dotación = 140 Lts/hab/día
- Coeficiente de caudal Máximo Diario = 1.30
- Caudal Máximo Diario QMD (2046) = 20.4 lps
- Coeficiente de caudal Máximo Horario = 1.60
- Caudal Máximo Horario, Q.M.H (2046) = 32.68 lps.
- Tipo de tubería de las redes de distribución = PEAD/PVC
- Velocidad mínima en tubería de redes = 0.30 Mts/seg
- Velocidad máxima en tubería de redes = 2.80 Mts/seg
- Diámetro mínimo mallas principales = 3"
- Diámetro mínimo conducción principal = 6"
- Diámetro mínimo redes secundarias = 3"
- Presión mínima en nudos de la malla principal = 10 m.c.a.
- Coeficiente de Rugosidad C, para la tubería = 150
- Ecuaciones de pérdida = Hanzen - Williams

Figura 1. Esquema de diseño del Sistema de Acueducto para Caracolí – La Aguada - Cascarón.



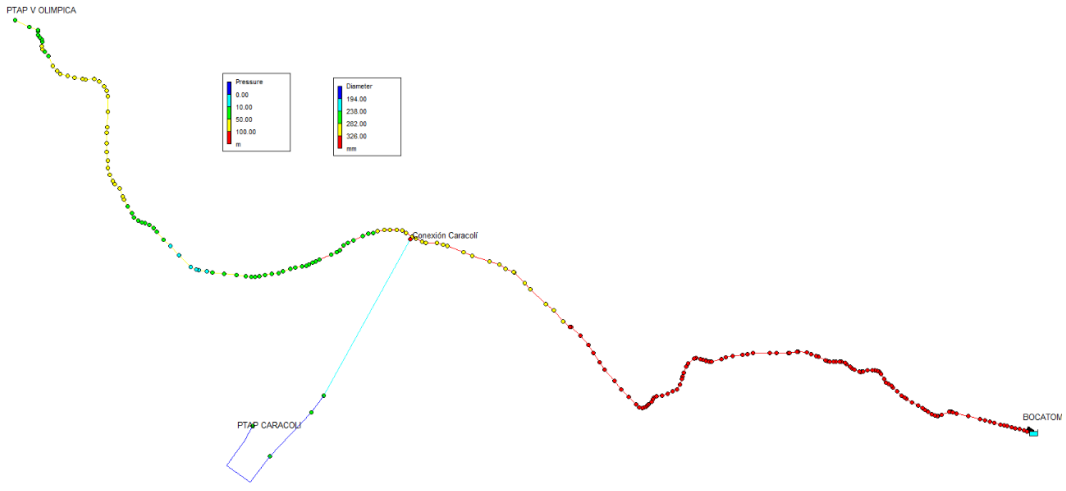
2.3 Empalme a Conducción de Agua Cruda

Se revisaron las proyecciones de población y la capacidad de la conducción a Villa Olímpica

De los resultados de la simulación se diseña una aducción hasta el lote donde se ubicará la nueva PTAP y tanques de almacenamiento.

Se encontró que para la entrada en funcionamiento de la derivación hacia la PTAP Caracolí se deberán utilizar dos de las tres bombas instaladas en la bocatoma.

Figura 2. Simulación en EPANET Aducción principal y derivación a Caracolí



La aducción derivada hacia caracolí arroja los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultado de nudos de aducción a Caracolí en la simulación.

Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca	Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca
Empalme	102	-26.59	40	50	J-19	70.66	0	25.09	25
J-3	61.38	0	40.58	40.58	J-20	72.22	0	23.28	23.19
J-4	62.08	0	39.66	39.66	J-21	74.04	0	21.05	20.95
J-5	59.57	0	41.89	41.88	J-22	76.82	0	18.12	18.02
J-6	56.27	0	44.95	44.94	J-23	76.36	0	18.46	18.36
J-7	61.67	0	39.23	39.21	J-24	76.25	0	18.51	18.4
J-8	62.22	0	38.33	38.31	J-25	78.29	0	16.37	16.27
J-9	62.96	0	37.18	37.15	J-26	79.33	0	15.05	14.94
J-10	64.24	0	35.44	35.4	J-27	74.78	0	16.41	16.25
J-11	68.1	0	30.97	30.93	J-28	74.29	0	13.23	13.02
J-12	69.31	0	29.44	29.39	J-29	73.57	0	13.05	12.83
J-13	69.33	0	28.87	28.82	J-30	71.01	0	14.64	14.4
J-14	69.04	0	28.78	28.72	J-31	72.18	0	12.22	11.96
J-15	69.31	0	27.77	27.7	J-32	74.66	0	9.2	8.94
J-16	70.21	0	26.32	26.24	J-33	76.46	0	6.23	5.95
J-17	71.51	0	24.78	24.7	J-34	77.6	0	4.47	4.18
J-18	71.72	0	24.26	24.18	Tank PTAP	79	-36	2.82	2.53

Tabla 3. Resultado de tuberías de aducción a Caracolí en la simulación.

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
P-6	11.73	Empalme	J-3	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-7	73.05	J-3	J-4	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-8	91.58	J-4	J-5	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-9	78.31	J-5	J-6	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-10	104.4	J-6	J-7	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-11	116.91	J-7	J-8	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-12	133.67	J-8	J-9	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-13	148.12	J-9	J-10	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-14	199.22	J-10	J-11	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-15	107.35	J-11	J-12	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-16	179.68	J-12	J-13	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-17	122.32	J-13	J-14	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-18	243.31	J-14	J-15	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-19	181.07	J-15	J-16	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-20	76.3	J-16	J-17	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-21	102.03	J-17	J-18	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-22	76	J-18	J-19	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-23	80	J-19	J-20	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-24	134.28	J-20	J-21	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-25	50.99	J-21	J-22	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-26	39.42	J-22	J-23	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-27	18.42	J-23	J-24	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-28	34.33	J-24	J-25	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-29	92.03	J-25	J-26	200,0	PVC	150	PVC 8"
P-30	256.37	J-26	J-27	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-31	295.98	J-27	J-28	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-32	72.83	J-28	J-29	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-33	77.74	J-29	J-30	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-34	100.98	J-30	J-31	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-35	43.61	J-31	J-32	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-36	93.84	J-32	J-33	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-37	49.8	J-33	J-34	150,0	PVC	150	PVC 6"
P-38	20	J-34	PTAP	150,0	PVC	150	PVC 6"

2.4 Diseño del Sistema de tratamiento.

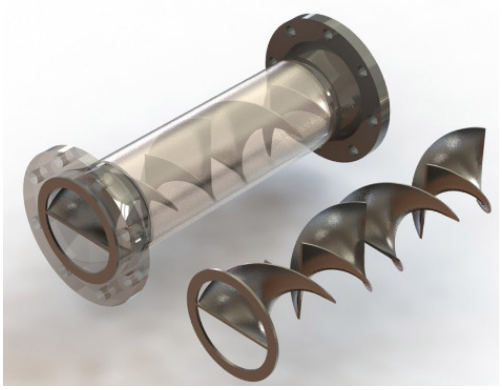
Se realizó el diseño de tres alternativas de tratamiento para el proyecto usando una planta de 10 lps para tener dos trenes que flexibilicen la operación:

ALTERNATIVA 1: PLANTA CONVENCIONAL
Esta consta de los siguientes componentes: Cámara de aquietamiento + Canaleta Parshall + Floculadores Alabama Cox + Sedimentadores de Alta Tasa + Filtración de lecho mixto Autolavante.

ALTERNATIVA 2: PLANTA CLARIFICADOR MANTO DE LODOS
Esta consta de los siguientes componentes: Cámara de aquietamiento + Canaleta Parshall + Sedimentación de alta tasa mediante clarificador acelerado mecánicamente + Filtración de lecho mixto Autolavante

ALTERNATIVA 3: PLANTA CICLONICA
Esta consta de los siguientes componentes: Separador ciclónico + Filtración de lecho mixto Autolavante.

Para todas las alternativas se realizará la adición de coagulante mediante mezclador estático en la conducción de agua cruda:





Dosificación:

Considerando la información aportada por el operador de la calidad de agua cruda en el canal del Dique y la dosificación actual del tratamiento que se realiza en la PTAP de Luruaco, siendo la fuente la misma que para Rotinet, se toma policloruro de aluminio PAC a 21 mg/litro con lo que el caudal a dosificar sería:

$$q = \pi r^2$$

2.4.1 Planta Convencional

DATOS DE ENTRADA				
Caudal de Diseño Sanitario	Qds	10,00	L/s	
Caudal de Diseño Hidraulico	Qd	11,00	L/s	
Caudal de Diseño Hidraulico	Qdh	950,40	m³/d	
Temperatura mes frio	T	29,10	°C	
Densidad del agua a T°C	$\delta = -0{,}006 * T^2$+0,036*T+999,936	995,90	kg/m³	)
Viscosidad cinemática	$\vartheta = 1{,}31 * 10^{-6} * \frac{33{,}3}{23{,}3 + T}$	8,33,E-07	m²/seg	
Viscosidad Absoluta	$\mu°C = \delta * \vartheta$	8,29,E-04	kg/m.s	

TANQUE DE AQUIETAMIENTO				
Conceptos	Ecuaciones o Simbolo	Calculo	Und	Norma
Caudal de diseño/modulo	Qd	11,00	L/s	Caudal Hidraulico
		950	m³/d	
Tiempo de residencia	t	5	min	°
Volumen de homogenización	VOL=*Qd*t/1440	3,30	m³	
Altura de homogenización	Ho	**2,20**	m	asumido
Sección	Aa	1,50	m²	
Diametro	$D = 2 * \sqrt{Aa/\pi}$	1,38	m	**1,40**
Velocidad ascensional	va= Q/(10*A)	0,73	cm/s	
Numero de Froud	$F = \frac{va}{\sqrt{g * Ho}}$	0,16	<1	Subcritico

CANALETA PARSHALL				
Garganta resalto	W	0,0762	3"	0,85 a 53,8 Lps
No de Modulos	n	1,0	und	
Tirante de entrada	$Ha = Ho = 3{,}704 * Qd^{0{,}646}$	**0,201**	m	
Ancho garganta entrada	D	0,259	m	
Caida en el resalto	N	0,057	m	
Ancho garganta salida resalto	C	0,178	m	
Desnivel salida resalto	K	0,025	m	
Ancho sección medición	W1=2/3(D -W)+W	0,198	m	
Velocidad sección de medición	Vo=Qd/(W1*Ho)	0,28	m/s	
Energia entrada	$Eo = \frac{Vo^2}{2*g}$+Ho+N	0,262	m	
Caudal especifico	$q = \frac{Qd/n}{W}$	0,144	m³/s.m	
Coseno α	$Cos\,\alpha = \frac{q * g}{(\frac{2 * g}{3} * Eo)^{1,5}}$	0,631		
Velocidad antes del resalto	$V_1 = \frac{2}{3} * \sqrt{2g * Eo} * cos\alpha$	0,954	m/s	
Altura antes del resalto	$H_1 = \frac{q}{V_1}$	**0,151**	m	
Numero de Froude antes del resalto	$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{H_1 * g}}$	0,783	< 1,0	Regimen subcritico

Altura en el Resalto	$H_2 = \frac{H_1 * (\left(\sqrt{1 + 8 * F^{1^2}}\right) - 1)}{2}$	0,128	m	
	$H_2^3 - 0{,}262 * H_2^2 + 0{,}000968 = 0$	**0,105**	m	Aplicando Bernoulli se obtiene una Ec de tercer Grado H_2^3 - Eo $*H_2^2$ + Q^2 / (2 g $*W^2$)= 0, por iteración se obtiene H_2
Velocidad en el resalto	$V_2 = \frac{q}{Min(H_2)}$	1,375	m/s	-0,000762925
Altura sección salida	$H_3 = H_2 - (N - K)$	0,096	m	
Numero de Froude en el resalto	$Fr_2 = \frac{V_2}{\sqrt{(H' * g)}}$	**4,69**	Carga en el resalto (H´=H2-H3)	C.C.2 RAS Froude entre 1.7 y 2.5 o entre 4.5 y 9.
Velocidad de salida del resalto	$V_3 = \frac{Q}{C * H_3}$	0,642	m/s	
Sumergencia	H_2/H_3	1,332	> 1	Descarga libre
Perdida de carga en el resalto	$Hp = Ho + K - H_3$	**0,130**	m	Perdida cuando hay caida libre
Longitud del resalto:	$L = 6 * (Min\ H_2 - H_3)$	0,052	m	fórmula de Smetana
Tiempo de mezcla en el resalto	$\tau = \frac{2 * L}{(V_2 + V_3)}$	0,052	s	< 1 seg Tabla 7 Art. 111 Res 0330/2017
Gradiente de agitación	$G = \sqrt{\frac{\delta * Hp}{\mu * \tau}}$	1731,64	s^{-1}	1000- 2000 S^{-1} Art. 111 Res 0330/2017

FLOCULADORES ALABAMA COX				
Conceptos	Ecuaciones o Simbolo	Calculo	Und	Norma
No de Modulos	n	2,0	und	
Area de compartimento	Ac=0,04*Qd/n	0,22	m²	Área óptima por compartimento: 0,06 m²/ Lps.
Areas de orificios de paso	Ap=0,015*Qd/n	0,017	m²	Área óptima por cada orificio o codo de paso: 0,003 m²/ Lps
Retención Hidráulica	R	20	min	Tiempo de retención hidraulica 20 a 40 min Art.112 Res 0330/17.
Volumen el Floculador	Vf= 60*Q/n*R	6,60	m³	
Orificio máximo de los pasantes	$Do = 1{,}2 * \sqrt{4 * Ap/\pi}$	0,20	m	
Altura de floculación	Hf	**2,60**	m	C.F.1 RAS 1,5 a 3 m se debe entender sobre el diametro del orificio
Area efectiva de floculación	AF=Vf/Hf	2,54	m²	
No. Compartimentos	Nc=AF/Ac+1	**12,00**	Unidades	Mínimo 9 cámaras recomendable Jorge Arboleda 1977
Largo del Floculador	Lf	**2,20**	m	
Ancho del Floculador	W= Af/Lf	**1,20**	m	
Area efectiva de compartimento	Aec=Af/Nc	0,22	m²	
Ancho de cada compartimentos	$Wec = \sqrt{\frac{Aec}{1{,}33}}$	**0,40**	m	Relación Largo Ancho= 1,33 - C.F.1 .8 RAS
Largo de cada compartimento	$Lc = Aec/Wec$	**0,55**	m	0,28010402
Diametro equivalente en espiral/ compartimento	$Des = \sqrt{4 * Ac/\pi}$	0,530	m	
Velocidad media de orificios de paso	Vp=Qd/(n*Ap)	0,333	m/s	Velocidades de paso orificios: entre 0,20 m/s y 0,45 m/s.

Numero de Froude paso compartimento promedio	$Fr = \frac{V_2}{\sqrt{Hf * g}}$	0,066	<1 subcritico		
	Area de Paso	do		Longitud de Floculacion en helicoidal/ compartimento	
	Ai (m²)	(m)	(Pulgada)	$Lp = 3 * (\frac{\pi * Hf}{do}) * \sqrt{(De^2 - (De - do)^2) + do^2}$	
Compartimento 1 a 3	0,08	0,31	12	45,384	
Compartimento 4 a 6	0,10	0,35	14	42,780	
Compartimento 7 a 9	0,13	0,41	16	39,554	
Compartimento 10 a 12	0,20	0,50	20	35,515	
Velocidad en orificios de paso	Vai= Qd/(n*Ai)	m/s	Perdidas	$1,5 * \frac{VAi^2}{2 * g}$	
Compartimento 1 a 3	VA1	0,073	Ha1	0,00123	m
Compartimento 4 a 6	VA2	0,058	Ha2	0,00077	m
Compartimento 7 a 9	VA3	0,042	Ha3	0,00041	m
Compartimento 10 a 12	VA4	0,028	Ha4	0,00017	m
			TOTAL	**0,00259**	m
Tiempo de floculación	$Ta = \frac{\sum_0^{Nci} Lpi/VAi}{60}$		Gradiente	Gradiente 10 a 70 s^{-1} Art.112 Res 0330/17 C.F.1.3 RAS 20 a 70 s^{-1}	
Compartimento 1 a 3	20,6	min	$G = \sqrt{\frac{\delta * Hai}{\mu * \tau i}}$	**66**	s^{-1}
Compartimento 4 a 6	31,2	min		**42**	s^{-1}
Compartimento 7 a 9	31,2	min		**31**	s^{-1}
Compartimento 10 a 12	43,0	min		**17**	s^{-1}
Tiempo Promedio de Floculación	**31,5**	min	Tiempo de Retención 20 a 40 min		

SEDIMENTADOR ALTA TASA					
Conceptos	Ecuaciones o Simbolo	Calculo	Und	Norma	
No de modulos	n	2	und		
Caudal por modulo de sedimentación	q= Qd/n	5,50	Lps		
Diametro de particulas	d	0,143	mm	0,039-0,65 mm	
Velocidad de sedimentación	$vo = \frac{(\delta s - \delta a) * d^2 * g}{18 * \mu}$	0,81	cm/s	Tabla C.S.4.1 RAS (δs 1600 kg/m³ para lodos con coagulante)	
Constante según tipo Sedimentador	Sc	1,33		Tipo colmena o tubulares	
Angulo de inclinación sedimentador	ϴ	60	°	1,05	radianes
Longitud de sedimentación	L	1,04	m		
Orificio de modulos de sedimentación	do	5,10	cm		
Longitud de sedimentación	L=L/do	20,39	m		
Reynolds en los modulos de sedimentacion	$Re = \frac{\delta a * vo * do}{\mu}$	497,46		Re Entre 100 a 500	Numeral 5 Ficha C.S.3 RAS
Coeficiente de arrastre en modulos sedimentación	$Cd = \frac{24}{Re} + \frac{3}{\sqrt{Re}} + 0{,}34$	0,52		Fair-Geyer Okun	<1 No hay suspensión en el modulo
Longitud equivalente	L´= 0,013*Re	6,47			
Longitud critica sedimentación	Lc= L-L´	13,93	m		
Carga superficial equivalente	$Vs = \frac{Sc * vo}{Sen\theta + Lc * Cos\theta}$	120,00	m³/m²/dia	Numeral 3 Ficha C.S.3 RAS (120 a 185 m³/m²/dia) ó Tabla 9 Art 113 Res 0330/2017	
Velocidad critica de sedimentación	$vc = \sqrt[3]{\frac{4 * g * \mu * (\rho p - \rho)}{3 * \rho^2}}$	18,66	cm/s	15 a 30 cm/s	Tabla 9 Art. 113 Res 0330/17
Area equivalente de sedimentación	As=q/(Vs)	3,96	m²		
Relación L/B	R=(Ls/B)	1,50		Asumimos minimo	
Ancho del Sedimentador	$B = \sqrt{\frac{As}{R}}$	**1,60**	m		
Largo del sedimentador	Ls=R*B	**2,40**	m		
Tiempo de Residencia	t	15,00	min	Ficha C.S.3 RAS (10-15 min.), (10 a 20 min) Tabla 9 Art. 113 Res 0330/17	
Volumen del sedimentador	Vd= Q*t/n	4,95	m³		
Altura de Sedimentación	H	**1,6**	m	≥ 1,60m	Art. 113 Res 0330/17
Sobre borda canaletas de recolección	hcf	0,08	m	Numeral 4 Ficha C.S.3 RAS	
Tasa Carga masica	TCM	200	kg/m²/dia	200 a 400 kg/m²/dia floculados y para lodos de Ablandamiento 100 a 200 Art.125 Res.0330/17	
Masa sedimentada	MS= TCM*B*L	768,00	Kg/dia		
Densidad de los lodos sedimentados	δlodo	1600,00	Kg/m³	Numeral 8 Ficha C.S.3 RAS (> 1000 Kg/m³)	
Volumen de lodos sedimentados	Vl= MS*t/δlodo	0,48	m³/dia		
Altura de lodos	hlodos=TR*Vl/As	0,38	m		
Altura Total de Sedimentación	Hts= H+hlodo+L	**3,00**	m	Ficha C.S.3 RAS (3 a 5 m.)	
Area Orificios Tuberia de admisión Floc-Sedimentación	Ad= q/VA8	0,20	m²		
Numero de tuberias de admisión/ modulo	m	2,00			
Diametro tuberia admisión	$Da = \sqrt{4 * Ad/(m * \pi)}$	0,36	m	14,00	pulgada
Numero de orificios de admisión	No	28,00	Unidades		
Diametro de los orificios de admisión	$Do = \sqrt{4 * Ad/(No * m * \pi)}$	0,07	m	3,00	pulgada
Area de los orificios de admisión	$Aoa = \frac{\pi}{4} * Do^2$	0,004	m²		
Separación entre orificio	$so = 100 * \frac{Ls}{No + 1}$	17	cm		
Caudal vertimiento canaleta por m	qv	6,00	m³/h/m	C,3.5.b RAS	Entre 6 a 12 m³/h / metro lineal. Asumimos 6
Numero de canaletas	$nc = \frac{1{,}8 * q}{qv * Ls}$	**1,00**	und		
Area de canaleta recolectora	$Aor = \frac{q}{vo * nc}$	0,007	m²		
Ancho canaleta colectora	Wc	**32,00**	cm		
Altura de lamina de agua en la canaleta	ho=Aor/Wc	**2,00**	cm		
Altura Total canaletas	Hcr= ho+ 0,05	7,00	cm	C,3.5.b RAS	Caida libre 5 cm
Numero de Froude en Canaletas	$Frc = \sqrt{\frac{(q/nc)^2 * Wc}{g * Aor^3}}$	1,78	V.T en Chow	< 1	Subcritico
Numero de Reynolds de la tuberia de admisión	$Re = \frac{\delta s * vo * Do}{m * \mu}$	528,37		Numeral 5 Ficha C.S.3 RAS	Reynolds menor a 250
Coeficiente de arrastre en la sedimentación	$Cd = \frac{24}{Re} + \frac{3}{\sqrt{Re}} + 0{,}34$	**0,52**		Fair-Geyer Okun	<1 No hay suspensión de la particula
Radio hidraulico Tubería de admisión	$Ro = \frac{Da}{4}$	0,09	m		
Radio hidraulico Canaletas Recolección	$Rc = \frac{Aor}{(Wc + 2 * Ho)}$	0,02	m		
Cresta vertiente en canales recolectoras	$hv = (\frac{q/(2 * nc)}{1{,}84 * B})^{2/3}$	0,01	m		
Calculo Perdidas Sedimentación					
Perdida fricción tuberia admisión sedimentador	$hL = f * \frac{La}{4 * Ro} * \frac{vo^2}{2g}$	2,74E-04	cm	$f = \frac{64}{Re}$	Darcy-Weisbach flujo laminar Re < 2000
Perdida en orificios de entrada sedimentador	$ha = \frac{q/No^2}{2g * Aoa^2 * C^2}$	0,024	cm		asumimos C= 0,8
Perdida de fricción en canaletas recolectoras	$hL = f * \frac{B}{4 * Rc} * \frac{vo^2}{2g}$	8,65	cm	$f = \frac{64}{Re}$	flujo laminar

Perdidas en sedimentación	$hs=ha+he+hL$	**8,68**	cm		
Ancho Canal de Recolección / modulo de sedimentador	Wcs	0,55	m		Asumimos 55 cm
Altura lamina en canal de Recolección Sedimentador	$Hcs = \frac{q}{vo * Wcs}$	0,01	m		
Caudal vertimiento canaleta por m	qv	6,00	m³/h/m	C,3.5.b RAS	Entre 6 a 12 m³/h / metro lineal. Asumimos 6
Numero de canaletas	$nc = \frac{1,8 * q}{qv * Ls}$	**1,00**	und		
Area de canaleta recolectora	$Aor = \frac{q}{vo * nc}$	0,007	m²		
Ancho canaleta colectora	Wc	**32,00**	cm		
Altura de lamina de agua en la canaleta	ho=Aor/Wc	**2,00**	cm		
Altura Total canaletas	Hcr= ho+ 0,05	7,00	cm	C,3.5.b RAS	Caida libre 5 cm
Numero de Froude en Canaletas	$Frc = \sqrt{\frac{(q/nc)^2 * Wc}{g * Aor^3}}$	1,78	V.T en Chow	< 1	Subcrítico
Numero de Reynolds de la tuberia de admisión	$Re = \frac{\delta s * vo * Do}{m * \mu}$	528,37		Numeral 5 Ficha C.S.3 RAS	Reynolds menor a 250
Coeficiente de arrastre en la sedimentación	$Cd = \frac{24}{Re} + \frac{3}{\sqrt{Re}} + 0,34$	**0,52**		Fair-Geyer Okun	<1 No hay suspensión de la particula
Radio hidraulico Tubería de admisión	$Ro = \frac{Da}{4}$	0,09	m		
Radio hidraulico Canaletas Recolección	$Rc = \frac{Aor}{(Wc + 2 * Ho)}$	0,02	m		
Cresta vertiente en canales recolectoras	$hv = (\frac{q/(2 * nc)}{1,84 * B})^{2/3}$	0,01	m		
Calculo Perdidas Sedimentación					
Perdida fricción tuberia admisión sedimentador	$hL = f * \frac{La}{4 * Ro} * \frac{vo^2}{2g}$	2,74E-04	cm	$f = \frac{64}{Re}$	Darcy-Weisbach flujo laminar Re < 2000
Perdida en orificios de entrada sedimentador	$ha = \frac{q/No^2}{2g * Aoa^2 * C^2}$	0,024	cm		asumimos C= 0,8
Perdida de fricción en canaletas recolectoras	$hL = f * \frac{B}{4 * Rc} * \frac{vo^2}{2g}$	8,65	cm	$f = \frac{64}{Re}$	flujo laminar
Perdidas en sedimentación	$hs=ha+he+hL$	**8,68**	cm		
Ancho Canal de Recolección / modulo de sedimentador	Wcs	0,55	m		Asumimos 55 cm
Altura lamina en canal de Recolección Sedimentador	$Hcs = \frac{q}{vo * Wcs}$	0,01	m		

FILTRACIÓN LECHO MIXTO AUTOLAVANTE

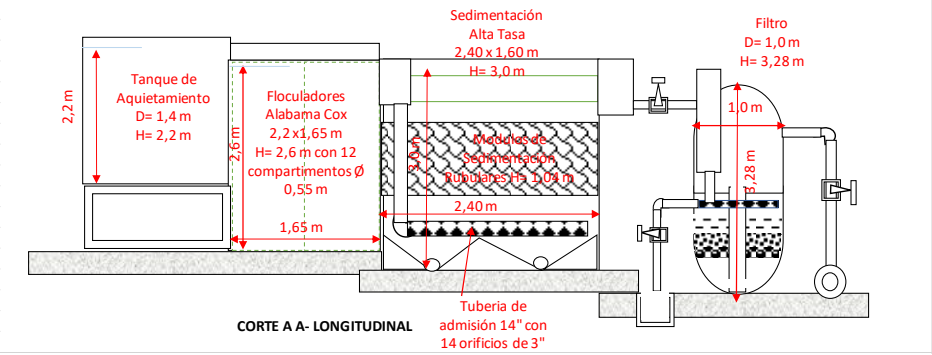
Conceptos	Ecuaciones o Simbolo	Calculo	Und	Norma	
Caudal de diseño Hidraulico	Qd	11,00	L/s	154,21	gpm
Caudal de diseño Sanitario	Q	10,00	L/s	864,00	m³/dia
Tasa de filtración	Cs	300,00	m³/m²/dia	5,11	gpm/pie²
		0,35	cm/seg	0,21	m/min
No de filtros	$N = 0,044 * \sqrt{Qd}$	4,00	und	Autolavantes mínimo 2	Morril & Wallace
Caudal unidad de filtración	$q= Qd/N$	2,75	L/s		
Area de filtración	$Af=Qd/(N*86,4*Cs)$	0,79	m²	8,53	pie²
Diametro de Unidad de filtros	$Df= \sqrt{4 * Af/\pi}$	**1,00**	m		
Caracteristica tecnicas Lecho filtrante		**Antracita**	**Arena**	**Grava**	
Tamaño efectivo (mm)	Te	0,6 a 1,4	0,4 a 0,9	3 a 15	
Coeficiente de Uniformidad	Cu	<1,75	1,5 a 1,6	2,2 a 2,5	
Diametro de la particula filtrantes (cm)	Dc	0,105	0,090	1,50	Adoptados
Indice de fuga (Hudson)	β	0,00360	0,00280		Entre 2x10⁻³ a 6 x10⁻³
Viscosidad cinemática	$\vartheta = \frac{\mu}{\delta}$	8,33E-03	cm²/seg		$\delta = \delta(27,7^{o}) = 996,3\ Kg/m^3$
Numero de Reynolds Lecho Filtrante	$Re = \frac{Dc * v}{\vartheta}$	4,05	3,75		Cuando Re < 10 aplica Kozeny para calculo perdidas
Coeficiente Kozeny	$fo= 24/Re$	5,9	6,4		Condicion Laminar
Coeficiente de esfericidad promedio	Ce	0,80	0,90	0,6	
Porosidad	Po	0,45	0,5	0,55	
Densidad (kg/m³)	δf	1060	1800	2650	
Diametro equivalente del medio filtrante	$De = \sqrt{Dc_1 * Dc_2}$	0,10	cm		
Velocidad de Filtración	$v = Cs$	0,35	cm/seg		
Profundidad de filtración	Asumida como aproximación para una carga terminal de velocidad Hudson				

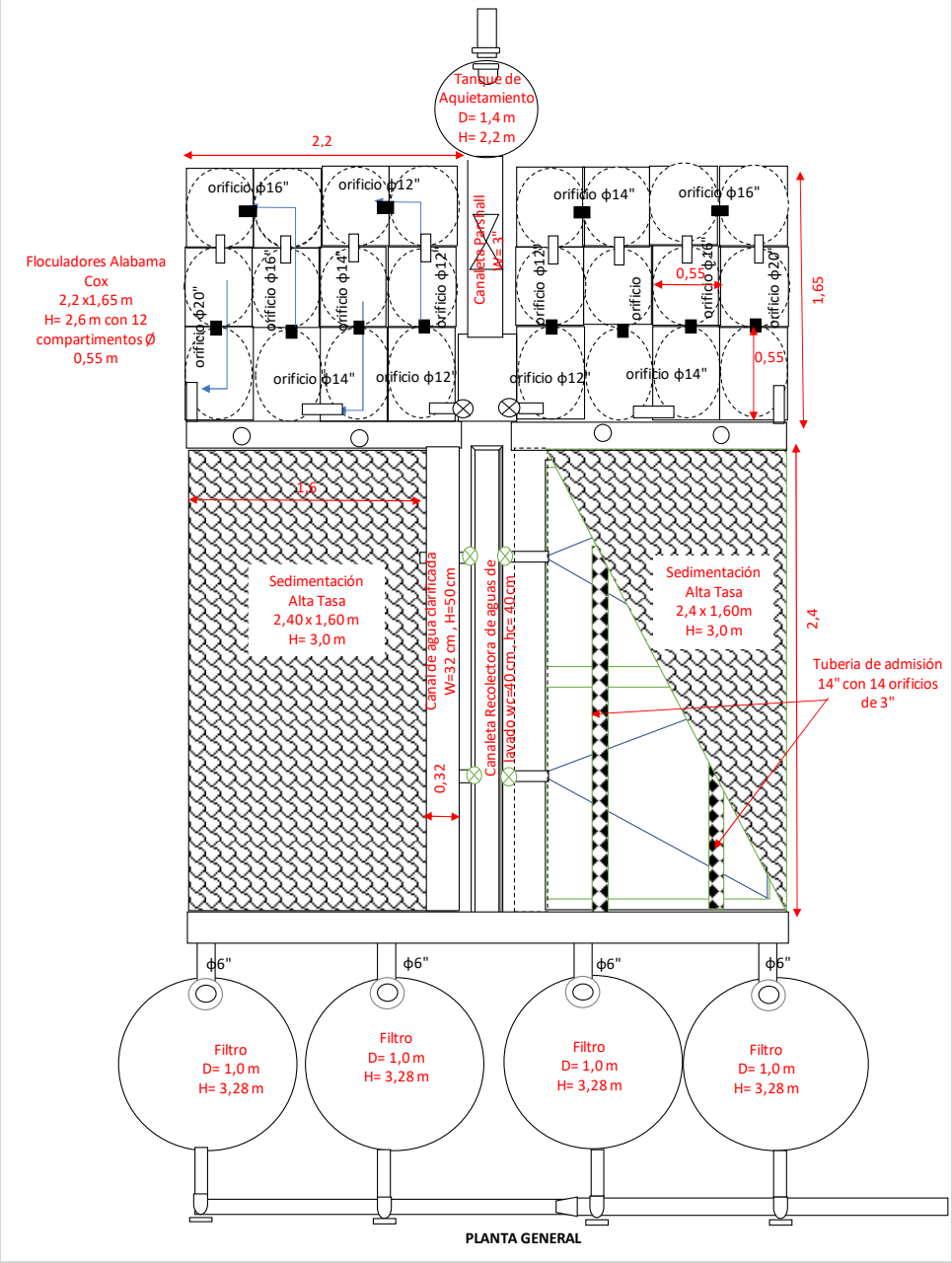
Antracita	$Hf = \frac{Cs * d^2}{\beta}$	15,66	pulg	**40**	cm
Arena		11,50	pulg	**30**	cm
Grava	Asumida	20,00	cm	**20**	cm
Diametro del colector principal	*Dp*	0,25	m	10"	Asumido
Area de colector principal	*Acp*	0,0491	m²		
Diametro de distribuidores	*dc*	0,100	m	4"	Asumido
Numero de distribuidores	*nc*	4,00	und		Asumido
Area de colectores distribuidores	*Acd*	0,008	m²		
Diametro orificios	do	0,0381	m	1½"	
Longitud de distribuidores	$Lcd = 2 * \sqrt{\frac{D}{2 * \sqrt{2}}}$	1,2	m		
Numero de orificios por distribuidor	$No = 2 * (\frac{Lcd}{s}+1)$	10	und	Con separaciones, s= 30 cm ambos lados 	
Area de los orificios	$Ao = \frac{\pi * do^2}{4}$	0,00114	m²		
Area total de los orificios	$Ato = nc * No * Ao$	0,0453	m²		
Velocidad de paso colectores principal	$Vcp = \frac{Qd}{N * Acp}$	0,056	m/s		
Velocidad de paso colectores distribuidores	$Vcd = \frac{Qd}{2 * N * nc * Acd}$	0,044	m/s		
Velocidad de paso orificios	$Vpo = \frac{Qd}{N * Ato}$	0,061	m/s		

PERDIDAS FILTRO LIMPIO					
Perdidas de carga Filtrando (Fair y Hatch)					
Viscosidad Absoluta	$\mu°C = \frac{0,001779}{1,012 + 0,03368 * T + 0,000221 * T^2}$	8,29E-04	Kg/m.s		
Viscosidad cinemática	$\vartheta = \frac{\mu}{\delta}$	8,33E-03	cm²/s		
Constante colector principal	$Bpi = 1,4 + 0,9 * \frac{Vcp}{Vcd}$	2,55			
Constante colector distribuidores	$Bli = 1,7 + 0,67 * \frac{Vcd}{Vpo}$	2,18			
Perdida de colectores	$hs = Bpi * \frac{Vcp^2}{2g} + Bli * \frac{Vcd^2}{2g}$	0,06	cm		
Antracita	$hf = fo * \frac{Hf}{g} * \vartheta * Cs * \frac{(1-Po)^2}{Po^3} * (\frac{6}{Ce * Dc})^2$	11,816	cm	**26**	cm
Arena		12,405	cm		
Grava	$hg = \frac{Hg * Cs}{3}$	1,389	cm		
Numero boquillas por filtro	*Nb=40*Af*	32,00		40 und 3/4"/m²	
Diametro de boquillas de paso fondo	*db*	0,02	m	3/4"	asumida
Area de paso boquilla	$Ab = \frac{\pi * db^2}{4}$	0,00029	m²		
Perdida fondo con boquillas	$hb = \frac{1}{2} * \frac{(Qd/(N * Nb))^2}{Cd^2 * Ab^2 * g}$	**0,946**	cm		Cd entre 0,7 a 0,8
Area de paso orificios de recolección A.Filtrada	$Apoc = \frac{Qd}{N * Vcp}$	0,049	m²		
Numero de Orificios de 4"	$Noc = \frac{4 * Apoc}{\pi * Doc^2}$	6	UND		
Diametro de la Campana de recolección	$Dca = \frac{Noc * (Doc + 0,1)}{\pi}$	**0,400**	m		
Caudal por orificio en campana	$qo = \frac{Qd}{N * Noc}$	0,000458333	m³/s		
Perdida en orificios de columna recolectora	$hoc = (\frac{qo}{Cc * Ao})^2 2g$	**0,00011**	cm	**C=0,7**	Despreciable
Total Perdidas filtrando	ht=∑ hf+ hs+hb+hoc	**26,62**	cm		

Tiempo de lavado	t	10,00	min	Asumido	10 a 15 min
Velocidad ascencional de lavado	Va	0,60	m/min	Asumido 30% Expansión	Art.114 Res 0330/17
Caudal de lavado	Ql= Af*Va	0,48	m³/min	0,01	m³/s
Volumen agua lavado	$Vl = \frac{Ql*t}{N}$	1,19	m³		
Altura Agua de Lavado	*Hl= Vl/Af*	**150,00**	cm		
Altura de expansión lecho filtrante	*He= 30%*(∑hfi)*	21,00	cm		C.Fi.1.i. RAS 20 al 40% expansión.
Altura camara de agua filtrada	*hcf*	30,00	cm	Asumido	
Altura de recamara agua clarificada	*Lr*	30,00	cm	Asumido	
Distancia mínima lecho expandido y colectores	*dex*	7,00	cm		
Altura del filtro	*HT=∑hfi+He+dex+hcf*	**3,28**	m		
Tiempo de filtración	T	45,10	seg	0,75	min
Perdidas de carga Lavando (Camp)					
Perdidas Lavando				Peso especifico	
Antracita	$h = \frac{Hfi*(\rho s-\rho)*(1-Po)}{\rho}$	**1,32**	cm	1,06	
Arena		**12,00**	cm	1,8	
Grava		**14,85**	cm	2,65	
Falso fondo boquillas	$hb = \frac{1}{2}*\frac{(Ql/(Nb))^2}{Cd^2*Ab^2*g}$	**7,8**	cm		
Longitud equivalente de tuberias colectores	$Le = nc*Lcd$+Df	5,76	m		
Numero de Reynolds en tuberia colectora	$Re = \frac{dc*Va}{\vartheta}$	1201		< 2000	Laminar
Perdida por fricción colectores	$hL = f*\frac{Le}{4*Ro}*\frac{Va^2}{2g}$	**5,8625E-06**		Despreciable	
Total Perdidas Lavando	hl=Σ h+hb+hL	**36,01**	cm	< Hl= 80 cm	

Figura 3. Esquema de diseño de PTAP Convencional Sistema de Acueducto para el proyecto.





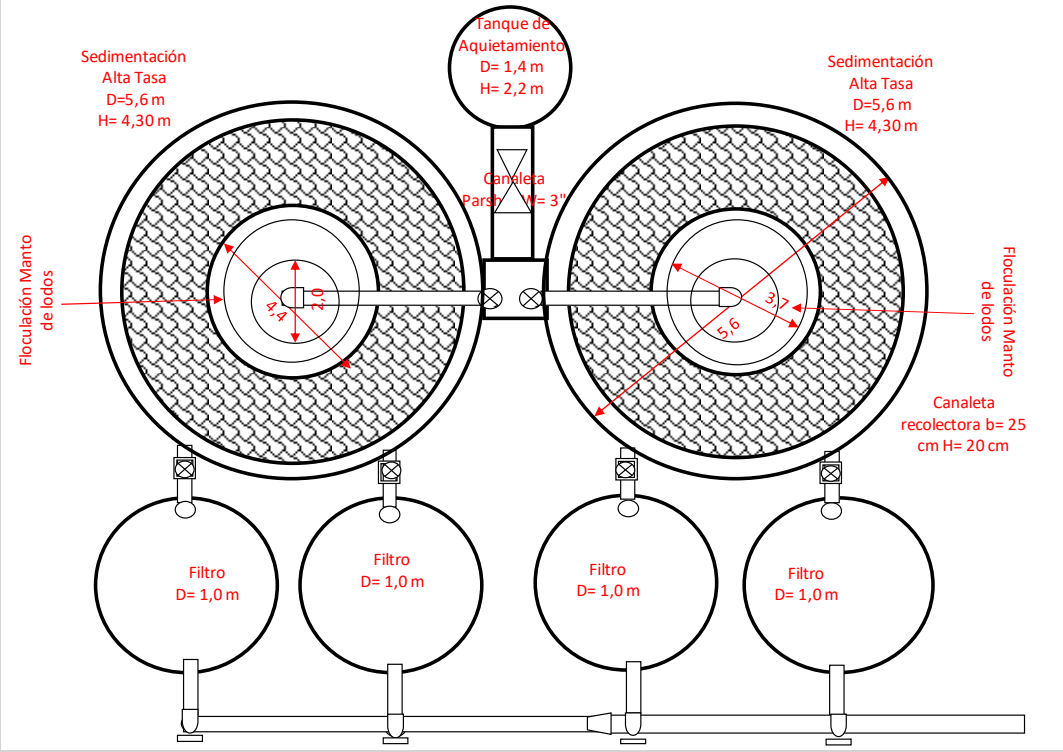
2.4.2 Planta Clarificador manto de lodos

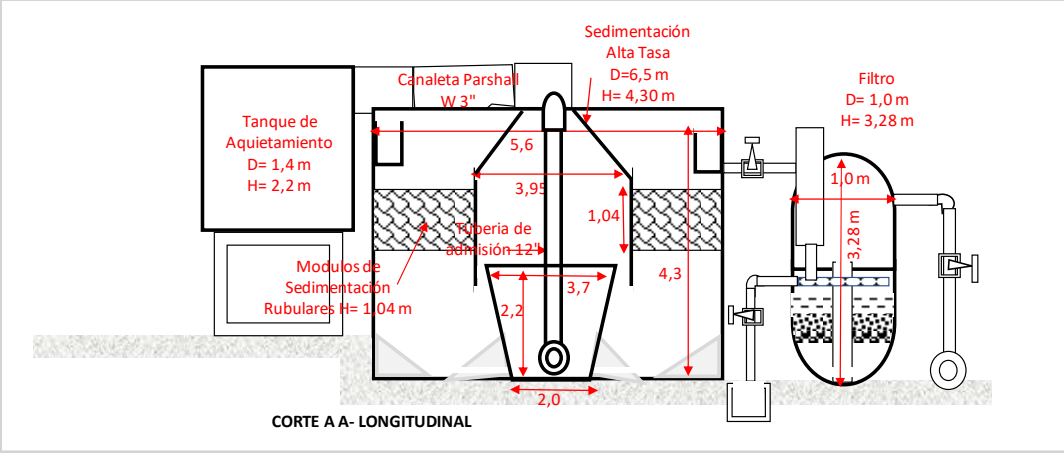
CLARIFICADOR ACELERADO MANTO DE LODOS					
Conceptos	**Ecuaciones o Simbolo**	**Calculo**	**Und**	**Norma**	
Caudal de Diseño Clarificador	Q	11,00	Lps	950,4	m³/día
Numero de modulos	N	2,00	und	39,60	m³/h
Diametro de las particulas	d	0,113	mm	Tamaño de Particula floculada filtrado en laboratorio	
Peso especifico particulas	ρs	1480	kg/m³	Se asume la Densidad del Precipitado	
Velocidad de sedimentación	$vo = \frac{(\rho s - \delta) * d^2 * g}{18 * \mu}$	0,406	cm/s		
		351,07	m³/m²/día		
Constante según tipo Sedimentador	Sc	1,33		Tipo colmena o tubulares	
Angulo de inclinación sedimentador	ϴ	60	°	1,05	radianes
Altura de los modulos de sedimentación	l	1,04	m		
Orificios de los modulos de sedimentación	do	5,1	cm	Orificios hexagonales	
Longitud de sedimentación	L= l/do	20,39	m		
Reynolds en los modulos de sedimentacion	$Re = \frac{\delta * vo * do}{\mu}$	249		<250.	
Longitud equivalente	L´= 0,013*Re	3,24	m		
Longitud critica sedimentación	Lc= L-L´	17,156	m		
Velocidad de sedimentación	$vsc = \frac{Sc * vo}{Sen\theta + Lc * Cos\theta}$	**49,7**	m³/m²/día	C.S.4.2 RAS La velocidad ascendente del flujo en la unidad entre 30 m/día y 60 m/día. Tabla 8 Art. 123 Res 0330/17 30 a 120	
		0,057	cm/s		
Velocidad critica de sedimentación	$vc = \sqrt[3]{\frac{4 * g * \mu * (\rho s - \rho)}{3 * \rho^2}}$	17,33	cm/s	15 a 30 cm/s	Tabla 9 Art. 113 Res 0330/17
Area equivalente de sedimentación	$As = \frac{Q}{N * vsc}$	9,57	m²		
Tiempo de retención hidraúlica	Td	**1,20**	horas	C.S.4.1 RAS Tiempo de detención entre 1 h y 1.5 h.-Tabla 8 Art. 113 Res 0330/17	
Volumen de Sedimentación	Vs= Q *Td	47,52	m³		
Turbiedad inicial	So	650	NTU	Según registros de laboratorio	
Turbiedad final	Sf	2	NTU	Turbiedad admisible para filtración	
Concentración de solidos inicial	Co	722	g/m³	Solidos Totales Laboratorio	
Concentración de solidos final	Cf	200	g/m³	Solidos efluente admisible	

Area requerida del clarificador con Espesador	$Ar = \frac{Q * (Co - Cf)}{N * vsc * \delta}$	**24,83**	m²	Coe & Clevenger 1916
Tiempo de Concentración	Tu	1200	seg	Se asume Tu= Tr=20 min Art 112 Res 0330/2017
Volumen de la floculación	V= Q*Tu/n	6,60	m³	
Diametro del clarificador con espesador	$Dss = 2 * \sqrt{\frac{Ar}{3,1416}}$	**5,6**	m	
Altura del manto de lodos	Hu	**2,2**	m	C.S.4.5 RAS Altura del manto de lodos entre 1 m a 3 m

Area crítica requerida del Espesador	$Acs = \frac{Q * Tu * Co}{N * Hu * Cf}$	**10,83**	m²	Talmage y Fitch 1955	
Diametro superior del espesador	$Dis = 2 * \sqrt{\frac{Acs}{\pi}}$	**3,7**	m		
Angulo de inclinación de las paredes del cono espesador	$\alpha = ATAN\left(\frac{2 * Hu}{Dss - Dis}\right) * \frac{180}{\pi}$	66,5	°		
Diametro inferior del espesador	$Dii = Dis - 2 * Hu * \cos\alpha$	**2,0**	m		
Area crítica inferior del Espesador	$Aci = \frac{1}{4} * \pi * Dii^2$	3,02	m²		
Volumen efectivo del cono	Ve =½*(Acs+Aci)*Hu	14,16	m³		
Area unitaria	$UA = \frac{Tu}{Co * Hu}$	0,76	Por tanteo de igualacion, se obtiene a y b	a	1,94
	$UA = (\frac{\frac{b-1}{b})^{(b-1)}}{a * b}) * Cf^{(b-1)}$	0,76		b	1,16
Concentración de lodos	$C = (\frac{Vsc}{a})^{(\frac{1}{b})}$	4,8	%	Wilhelm-Nadie	
Densidad del coagulante Sulfato de Aluminio Líquido	$Al_2(SO4)_3$ x N H_2O	1,33	gr/ ml		
Densidad del Ayudante de Floculación Policloruro de Aluminio	$Al_2(OH)_3Cl_3$	1,23	gr/ ml		
Dosis de $Al_2(SO4)_3$ x N H_2O	D_1	**45**	mg/l	Confirmado en laboratorio Test Jar	
Dosis de $Al_2(OH)_3Cl_3$	D_2	**25**	mg/l	Confirmado en laboratorio Test Jar	
Peso seco Coagulante	$Wo = (So + 0{,}7 * D^1 * \delta c) * Q * 10^{-3}$	657,58	Kg $Al_2(SO4)_3$ x N H_2O/día		
Peso seco de Ayudante de Floculación	$Wa = (So + 0{,}3 * D^2 * \delta a) * Q * 10^{-3}$	626,53	Kg $Al_2(OH)_3Cl_3$/día		
Gradiente de Velocidad	G	$hi = \frac{\mu * \tau u * G}{\delta}$		$d = \frac{C}{G^n}$	n = 1, para la erosión de flóculos mayores que (η)
	60	1,199	m	0,08	mm
	40	0,533	m	0,12	mm
	30	0,300	m	0,16	mm
	20	0,133	m	0,24	mm
	Htc	**2,2**	m	**0,60**	mm
Carga superficial concentrador	Vs	0,3	m³/m²/h	0.3-0.4 (m³/m²*h).	Canelones. 2012

Concentración de solidos suspendidos:	Xa= C*Ve	0,68	g/l		
Indice de volumen de Lodos:	SVI	**150**	ml/g	$SVI > 150\ mL/g$ – malas condiciones	
Velocidad de Carga Superficial cono espesador	$Vo = \frac{24*10^3*Vs}{Xa*SVI}$	**70**	m³/m²/dia	2,15 a 5 cm/s > Velocidad de Sedimentación	
Caudal de recirculación	$Qr = fr * Q$(m³/día)	475,2	m³/día	fr = 0,5	Universidad de Delft, Holanda.
Caudal con recirculación	$QT = Q + Qr$= 1,5*Q/n	712,8	m³/día		
Area superior del cono con recirculación	$A = QT/$ (N*Vo)	5,06	m²	Con recirculación	< Acs espesador No se recalcula
Altura del Clarificador	Hc= Hu+I+1,1	**4,30**	m		
Ancho Canaleta perimetral de recolección agua clarificada	b	**0,25**	m		
Longitud cresta vertiente	$Lcv = \pi * (Dc - 2 * b)$	16,1	m		
Profundidad Lamina de agua en la canaleta	Y= $0,98 * (\frac{Q}{b})^{2/3}$	12,2	cm	Formula Ellms	
Altura de la canaleta recolección	Hcr= y +5	17,2	cm	5 cm de caida libre	
Cresta Vertiente	$H = (\frac{Q}{1,84 * Lcv})^{2/3}$	0,5	cm	Ecuación de Francis	



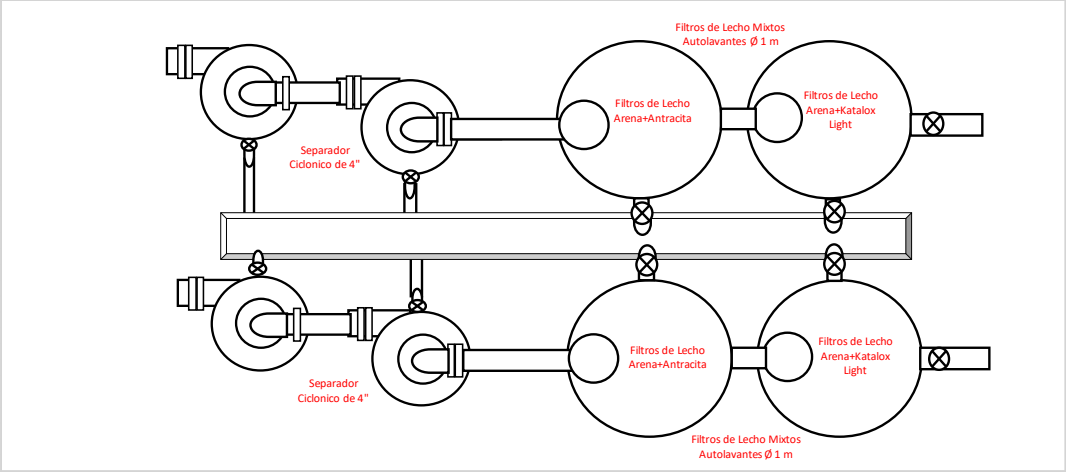


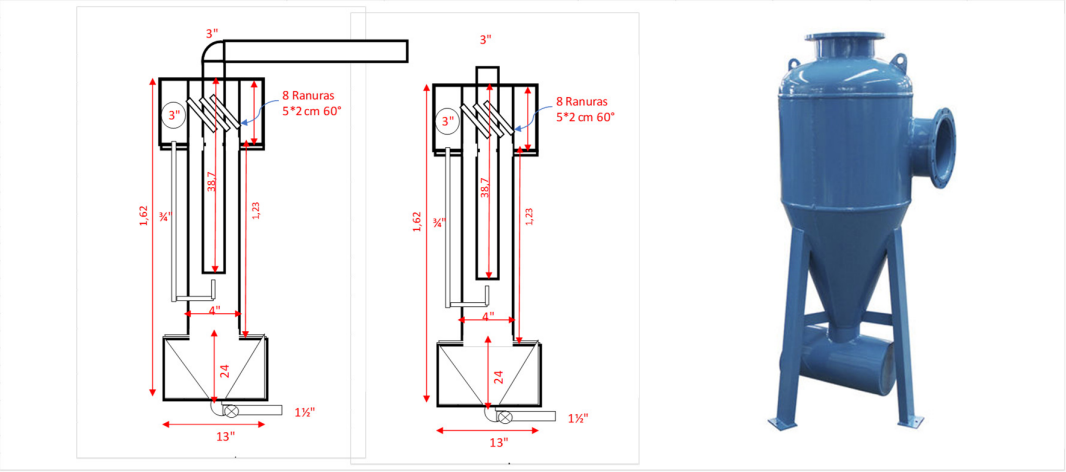
CORTE A A- LONGITUDINAL

2.4.3 Planta Ciclónica

CALCULO SEPARADOR DE SOLIDOS CICLONICO				
Temperatura agua	29,10	302,25	°K	
Viscosidad del agua	$\mu°C = \frac{0,001779}{1,012 + 0,03368 * T + 0,000221 * T^2}$	8,29,E-04	kg/m.s	
Peso especifico particulas	pp	1,60	kg/m³	
Peso especifico del agua	$\rho = -0,007802 * T^2 + 0,064335 * T + 999,89395$	0,993	kg/m³	
Caudal	Q	0,011	m³/s	
Constantes	Ka=	0,5		Tabla 2 a 4
	Kb=	0,2		
Velocidad de Entrada Tangencial	Vi	15,2	m/s	asumido entre 15,2 a 27,4
Velocidad Equivalente	$W = \sqrt[3]{\frac{4 * g * \mu * (\rho p - \rho)}{3 * \rho^2}}$	18,82	cm/s	15 a 30 cm/s
Area del ducto de Entrada	$Ae = \frac{Q}{Vi}$	0,0007	m²	
Diametro de entrada	$Dc = \sqrt{\frac{Ae}{Ka * Kb}}$	0,1	m	4
Diametro del separador	Ds= 0,75*Dc	0,08	m	**3**
b	b= Kb*Dc	0,020	m	
a	a=Ka*Dc	0,050	m	
Velocidad de saltación	$Vs = \frac{4,913 * W * Kb^{0,4} * Dc^{0,067} * Vi^{2/3}}{(1 - Kb)^{1/3}}$	2,75	m/s	
Relación de Velocidades	Vs/Vi	0,18	<1,35	No Hay resuspensión Mat. Particulado
Altura salida ciclón	S=Ka*Dc	0,05	m	2
Altura parte cilindrica del ciclón	h= 1,5*Dc	0,150	m	6
Altura total del ciclón	H= 4*Dc	0,400	m	16
Diámetro salida del lodo	B= 0,375*DC	0,038	m	1,5
Volumen del ciclón evaluado sobre la salida	$Vsc = \frac{\pi}{4} * \left(S - \frac{a}{2}\right) * (Dc^2 - Ds^2)$	8,59E-05	m³	
Longitud natural del ciclón	$L = 2,3 * Ds * \sqrt[3]{\frac{Dc^2}{a * b}}$	0,0801	m	
Verificación Longitud	(L < H - S)	0,35	m	ok
Altura parte cónica del ciclón	z= 2,5*Dc	0,25	m	

Altura parte cónica del ciclón	z= 2,5*Dc	0,25	m	
Factor de dimensiones lineales	$KL = Dc - (Dc - B) * \frac{S + L - h}{z}$	0,105	m	
Volumen del ciclón evaluado sobre la longitud natural	$Vr = \frac{\pi}{4} * (h - S) * Dc^2 + \frac{\pi}{12} * (L + S - h) * (1 + \frac{KL}{Dc} + (\frac{KL}{Dc})^2 * Dc^2 - \frac{\pi}{4} * L * Ds^2$-	0,0461	m³	
Factor dimensional de las proporciones volumétricas del ciclón	$Kc = \frac{Vsc + \frac{Vr}{2}}{Dc^3}$	23,13	m³	
Factor de configuración	$G = \frac{8 * Kc}{(Ka * Kb)^2}$	18506		
Exponente del vórtice	$n = 1 - (1 - 0,67 * Dc^{0,14}) * (\frac{T}{283})^{0,3}$	0,495		
Diametro de la particula	Dpi	70,00	µm	asumida
Tiempo de relajación	$Ti = \frac{pp * Dpi^2}{18 * \mu}$	5,25E-07	seg	
Eficiencia fraccional por intervalos de tamaño	$ni = 1 - e * (-2 * (\frac{G * Ti * Q * (n+1)}{Dc^3})^{\frac{0,5}{n+1}}$	3,94		
Número de cabezas de velocidad	$NH = \frac{16 * a * b}{Ds^2}$	284,44		
Pérdida de presión en un ciclón	$\Delta p = \frac{1}{2} * \rho * NH * Vi^2$	32638	pascal	
		3,313	m	





2.4.4 Análisis de alternativas

La evaluación se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Se establecen los criterios según norma a tener en cuenta en la evaluación.

- Se califica cada alternativa (de Baja a Muy Alta) según importancia o afectación por cada criterio
- Se da un valor de 1 a 9 a cada calificación asignada según criterio.
- Para cada criterio se realiza matriz de comparación cruzando cada alternativa y asignando el valor.

Se procede luego a obtener los residuos del criterio de la siguiente manera:

CRITERIO 1

ALTERNATIVA	A	B	C
A	1	1/3	6
B	3	1	9
C	1/6	1/9	1
Suma=	4.17	1.44	16

$0.24 = \frac{1}{4.17}$

RESIDUOS CRITERIO 1 x Alternativa

MATRIZ NORMALIZADA				PROMEDIO
ALTERNATIVA	A	B	C	
A	0.24	0.23	0.38	0.28
B	0.72	0.69	0.56	0.66
C	0.04	0.08	0.06	0.06

La operación anterior se realiza de igual forma para los criterios, en una matriz donde se cruzan cada uno y se les da una valoración de 1 a 9 criterio Vs criterio, obteniendo los respectivos residuos:

MATRIZ NORMALIZADA — PROMEDIO CRITERIO

CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	PROMEDIO
1	0.05	0.01	0.10	0.11	0.06	0.15	0.15	0.12	0.09	0.10	0.12	0.04	0.12	0.12	0.24	0.10	0.04	0.10
2	0.36	0.08	0.10	0.11	0.09	0.24	0.24	0.14	0.11	0.13	0.15	0.04	0.16	0.17	0.24	0.10	0.04	0.15
3	0.01	0.01	0.01	0.10	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	0.05	0.07	0.02
4	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.01
5	0.01	0.01	0.00	0.10	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	0.02
6	0.01	0.01	0.07	0.04	0.01	0.03	0.03	0.12	0.09	0.10	0.12	0.04	0.12	0.12	0.01	0.05	0.04	0.07
7	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.03	0.03	0.14	0.10	0.12	0.14	0.04	0.14	0.14	0.01	0.05	0.04	0.08
8	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.02	0.11	0.01	0.02	0.04	0.02	0.04	0.01	0.05	0.04	0.03
9	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.05	0.04	0.02
10	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.02	0.04	0.01	0.02	0.04	0.00	0.00	0.01	0.05	0.04	0.02
11	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.02	0.04	0.01	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.05	0.04	0.02
12	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.09	0.04	0.09	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.05	0.04	0.04
13	0.01	0.01	0.07	0.04	0.07	0.00	0.00	0.02	0.04	0.09	0.05	0.04	0.02	0.00	0.01	0.05	0.04	0.03
14	0.01	0.01	0.07	0.04	0.08	0.00	0.00	0.01	0.04	0.09	0.05	0.04	0.10	0.02	0.01	0.05	0.04	0.04
15	0.01	0.02	0.06	0.10	0.09	0.24	0.24	0.14	0.10	0.12	0.14	0.04	0.14	0.17	0.05	0.05	0.04	0.11
16	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.10	0.00	0.01	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.02
17	0.47	0.75	0.06	0.10	0.09	0.24	0.24	0.14	0.10	0.12	0.14	0.14	0.14	0.17	0.38	0.13	0.33	0.21

En una nueva matriz se comparan los criterios vs las alternativas. Aquí se suman los productos de multiplicar los residuos del criterio por alternativa por el promedio del criterio correspondiente:

Resultado A = SUMAPRODUCTO(Residuo Criterio x Promedio Criterio)

CRITERIO / ALTERNATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	RESULTADO
A	0.28	0.46	0.46	0.33	0.33	0.33	0.66	0.65	0.33	0.66	0.65	0.43	0.10	0.33	0.33	0.33	0.33	39%
B	0.66	0.46	0.08	0.33	0.33	0.33	0.06	0.10	0.33	0.06	0.10	0.14	0.65	0.33	0.33	0.33	0.33	34%
C	0.06	0.08	0.46	0.33	0.33	0.33	0.28	0.25	0.33	0.28	0.25	0.43	0.25	0.33	0.33	0.33	0.33	26%
PROMEDIO	0.10	0.15	0.02	0.01	0.02	0.07	0.08	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.04	0.11	0.02	0.21	

Finalmente, la alternativa con mayor valoración resultado será la elegida.

No	ALTERNATIVAS	1	2	3
	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICO			

1	Costos de inversión	Media	Media	Media
2	Costos de operación y mantenimiento	Baja	Alta	Alta
	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD TÉCNICOS			
3	Eficiencias del sistema	Alta	Alta	Alta
4	Requerimiento de operador especializado	Media	Alta	Alta
5	Impacto sobre tarifa de usuario	Baja	Alta	Alta
6	Impacto sobre ecosistema	Media	Media	Media
7	Complejidad de construcción	Media	Media	Media
8	Optimización hidráulica del sistema	Alta	Alta	Alta
9	Complejidad Operativa	Baja	Alta	Alta
10	Potencial de Trastorno por Mala Operación	Media	Alta	Muy Alta
11	Requerimiento de materiales e insumos	Alta	Muy Alta	Media
12	Durabilidad en servicio	Alta	Alta	Alta
13	Vulnerabilidad del sistema	Baja	Alta	Media
	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD SOCIAL			
14	Aceptabilidad de la tecnología	Alta	Baja	Baja

MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	1	1/9	6	9	9	6	6	6	1/6	1/9	6	6	1/9	6
3	9	1	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
4	1/6	1/6	1	9	9	6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6
5	1/9	1/9	1/9	1	1/7	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
6	1/9	1/9	1/9	7	1	1	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/7
7	1/6	1/9	1/6	3	1	1	1	6	6	6	6	6	6	6
8	1/6	1/9	6	3	6	1	1	9	9	9	9	9	9	6
9	1/6	1/9	6	3	6	1/6	1/9	1	9	1	9	1/6	1	2
10	6	1/9	6	3	6	1/6	1/9	1/9	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
11	9	1/9	6	3	6	1/6	1/9	1	3	1	1	1/6	1/6	1/6
12	1/6	1/9	6	3	6	1/6	1/9	1/9	3	1	1	1	1/3	1/3
13	1/6	1/9	6	3	6	1/6	1/9	6	3	6	1	1	1/3	1/3
14	9	1/9	6	3	6	1/6	1/9	1	3	6	3	3	1	1/6
SUMA	35	3	61	62	78	26	19	40	50	46	49	39	34	32

MATRIZ NORMALIZADA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO
1	0.03	0.04	0.10	0.15	0.12	0.24	0.32	0.15	0.00	0.00	0.12	0.15	0.00	0.19	0.12
2	0.25	0.40	0.10	0.15	0.12	0.35	0.49	0.22	0.18	0.20	0.18	0.23	0.27	0.28	0.24
3	0.00	0.07	0.02	0.15	0.12	0.24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04
4	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
5	0.00	0.04	0.00	0.11	0.01	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
6	0.00	0.04	0.00	0.05	0.01	0.04	0.05	0.15	0.12	0.13	0.12	0.15	0.18	0.19	0.09
7	0.00	0.04	0.10	0.05	0.08	0.04	0.05	0.22	0.18	0.20	0.18	0.23	0.27	0.19	0.13
8	0.00	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.02	0.18	0.02	0.18	0.00	0.03	0.06	0.06
9	0.17	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
10	0.25	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.02	0.06	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.05
11	0.00	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.00	0.06	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03
12	0.00	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.15	0.06	0.13	0.02	0.03	0.01	0.01	0.05
13	0.25	0.04	0.10	0.05	0.08	0.01	0.01	0.02	0.06	0.13	0.06	0.08	0.03	0.01	0.07

14	0.00	0.04	0.10	0.05	0.09	0.01	0.01	0.01	0.06	0.13	0.06	0.08	0.18	0.03	0.06

Resumen de análisis residuo por criterio por promedio por criterio.

CRITERIO / ALTERNATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	RESULTADO
1	0.33	0.75	0.33	0.60	0.75	0.33	0.33	0.33	0.75	0.65	0.25	0.33	0.65	0.75	52%
2	0.33	0.13	0.33	0.20	0.13	0.33	0.33	0.33	0.13	0.25	0.10	0.33	0.10	0.13	23%
3	0.33	0.13	0.33	0.20	0.13	0.33	0.33	0.33	0.13	0.10	0.65	0.33	0.25	0.13	25%
PROMEDIO	0.12	0.24	0.04	0.01	0.02	0.09	0.13	0.06	0.04	0.05	0.03	0.05	0.07	0.06	

De las alternativas anteriormente diseñadas y analizadas se opta por escoger la alternativa número 1 correspondiente a la Planta de tipo convencional, debido a la mayor sencillez tanto en el nivel de capacitación de personal como en los gastos operativos al no tener que recurrir a elementos mecánicos y al resultado de la matriz de criterios.

2.5 Impulsión Tanque Semienterrado – Tanque Elevado.

Condición futura: 2047		
Q max Diario =	20.40	lps
Q max Horario =	16.89	lps

Para determinar la capacidad de las bombas, se requiere conocer la altura estática a vencer más las pérdidas de carga. Las pérdidas de carga por fricción en tuberías se obtienen mediante la expresión de Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

hf = energía por unidad de peso perdida por fricción

f = coeficiente de fricción de Darcy en función del número de Reynolds (**R**) y la rugosidad relativa v

L = longitud del tramo de la tubería en el cual se pierde hf

D = diámetro interno en metros

v = velocidad media

g = gravedad = 9.81 m-s2

Re = V * D / v

v = Viscosidad cinemática = 0.97*10^-6 m2/s, para 25°C

Diámetro para la impulsión		
D escogido	100.00	mm
D interno	0.100	m

Velocidad		
Remplazando el diámetro escogido en V=4Q/pi.D^2		
V	1.34	m/s

LONGITUD

Longitud	60.0	m

ALTURA ESTATICA A VENCER

Nivel medio de agua en la succión	46.00	m
Cota clave de la tubería en la descarga	45.00	m
Cota máxima en la línea de impulsión	67.00	m
Diferencia de nivel estático	22.00	m

PERDIDAS DE CARGA EN LA TUBERIA, hf

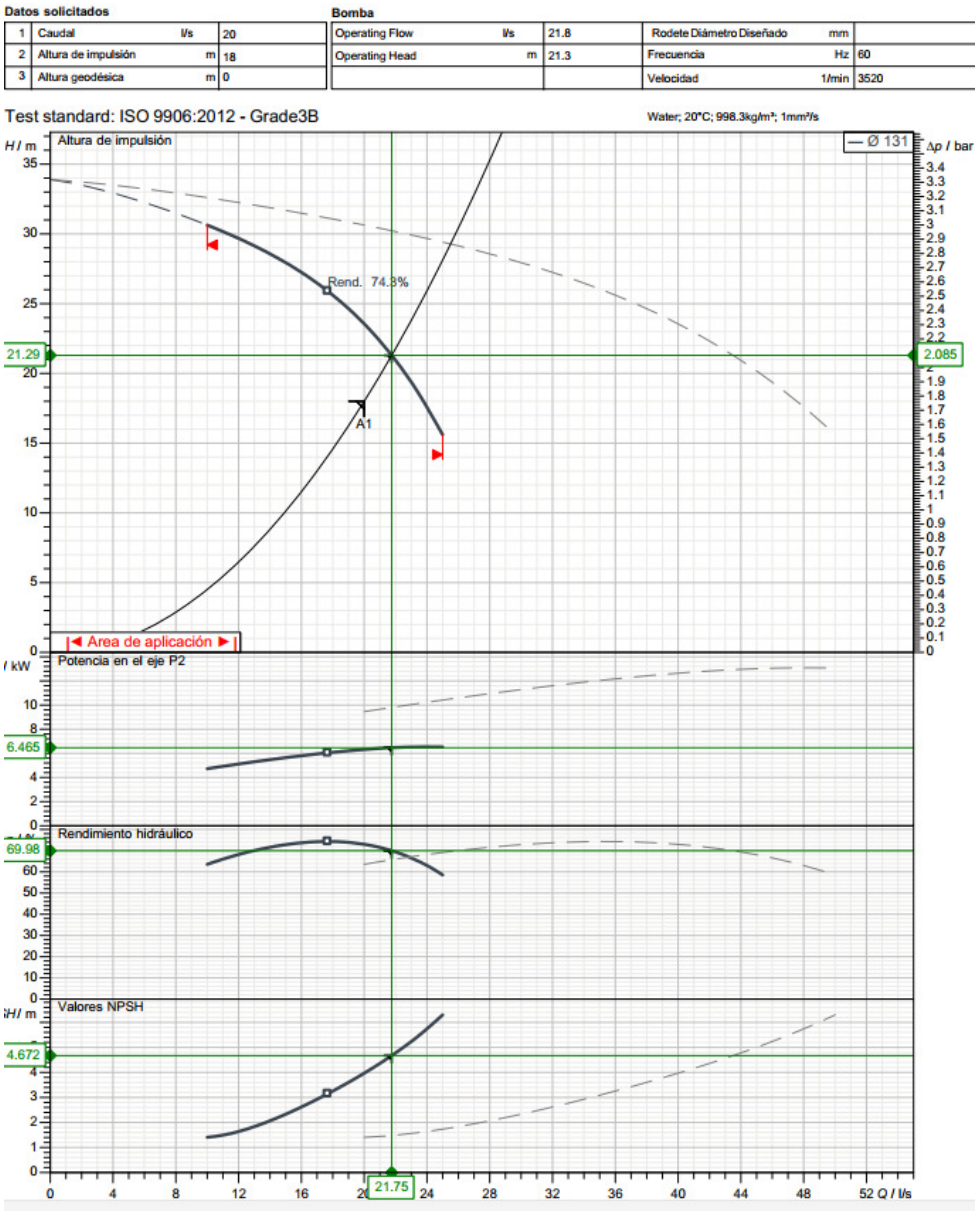
Rugosidad absoluta (mm), v	0.002
Viscosidad cinemática (m2/s), n	9.70E-07
Reynolds	138582
Coeficiente de fricción, f	0.017
Pérdida en la tubería, hf (m)	0.929

PERDIDAS MENORES POR ACCESORIOS, hm

Accesorio en la impulsión	K_m	Cantidad	$K_{m,\ total}$
Válvula de cheque, abierta	2.50	1	2.50
Válvula de compuerta, abierta	0.20	1	0.20
Codo de radio corto	0.90	4	3.60
Codo de radio mediano	0.80		-
Codo de gran radio	0.60		-
Codo de 45	0.42	2	0.84
Codo de 22.5	0.20		-
Tee en sentido recto	0.30	1	0.30
Unión	0.30	1	0.30
Ye de 45, en sentido recto	0.30		-
Ye de 45, salida lateral	0.80		-
Reducción	0.30	1	0.30
Salida	1.00	1	1.00
Total perdidas por accesorios			9.04
Pérdidas menores por accesorios, hm (m)			0.83

Altura dinámica (m)	23.76

Figura 4. Curva de Bomba de impulsión a Tanque elevado.



2.6 Cálculo y Simulación de la Red de Distribución

La simulación de la red matriz de distribución se realizó con la ayuda del programa de computador Epanet, que usa el algoritmo de Hardy-Cross para las correcciones de flujo en tuberías. La corrección del flujo se basa en el concepto de continuidad en cada nudo y tomando en cuenta que la sumatoria de las pérdidas en cada circuito debe ser cero. Las pérdidas son calculadas con la ecuación de Hazen-Williams.

2.6.1 Base de datos

Se utilizó la información topográfica y se proyectaron las redes nuevas y, con el caudal máximo horario, se procedió a calcular el caudal unitario por vivienda, el cual es acumulado en cada

tramo al ser multiplicado por el número de viviendas total acumulada que alimentará cada tramo; este valor se sumará con todos los caudales de los tramos que llegan al nudo para formar los caudales puntuales de cada nudo.

Conocida la información anterior se procedió a formar la base de datos que se utilizó para alimentar el programa de computador y efectuar la simulación del funcionamiento de la red principal.

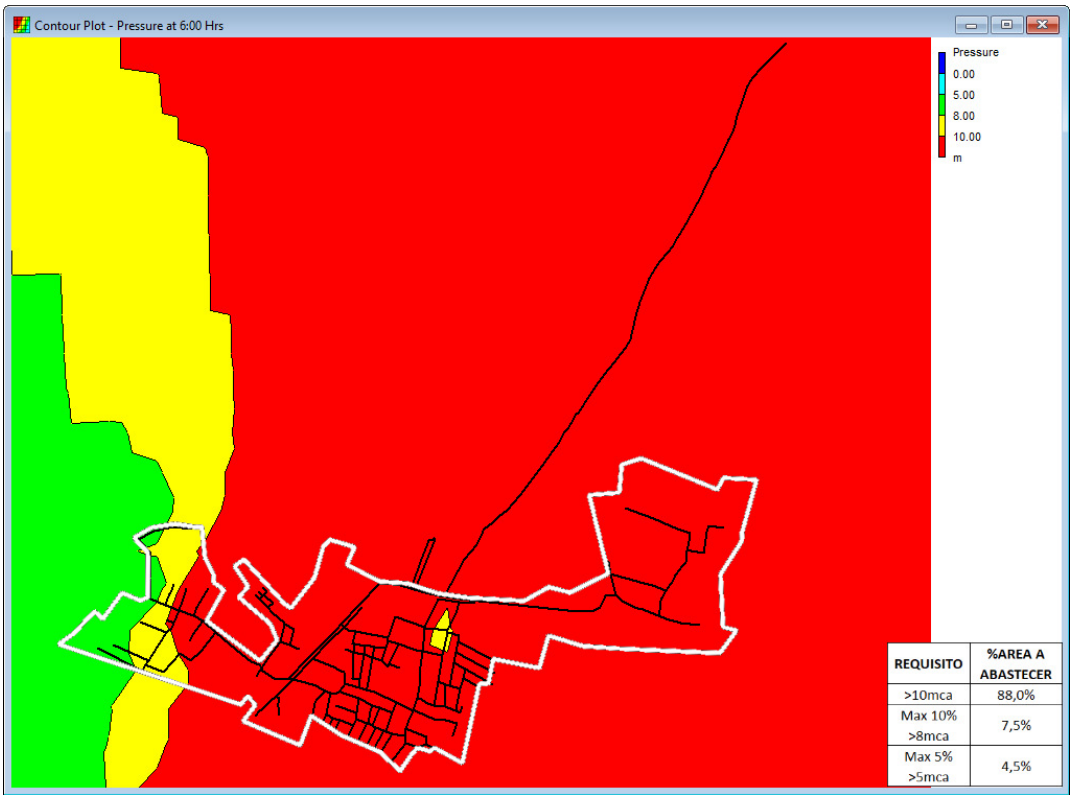
El procedimiento utilizado es el que se explica a continuación: Se identificó con un número todos los nudos que hacen parte de la red, entre nudo y nudo se conforma un tramo el cual también fue identificado, se tomó el dato del número total de viviendas y se dividió el caudal máximo horario entre este total, obteniendo de esta forma el caudal unitario por vivienda.
Luego se multiplicó el caudal unitario por el número de viviendas de cada tramo obteniendo el caudal propio del tramo, con toda esta información más los datos de los diámetros de cada tramo, así como el de las cotas de cada nudo y el coeficiente de fricción, se elaboró la base de datos de la red con la cual se alimentó el programa.

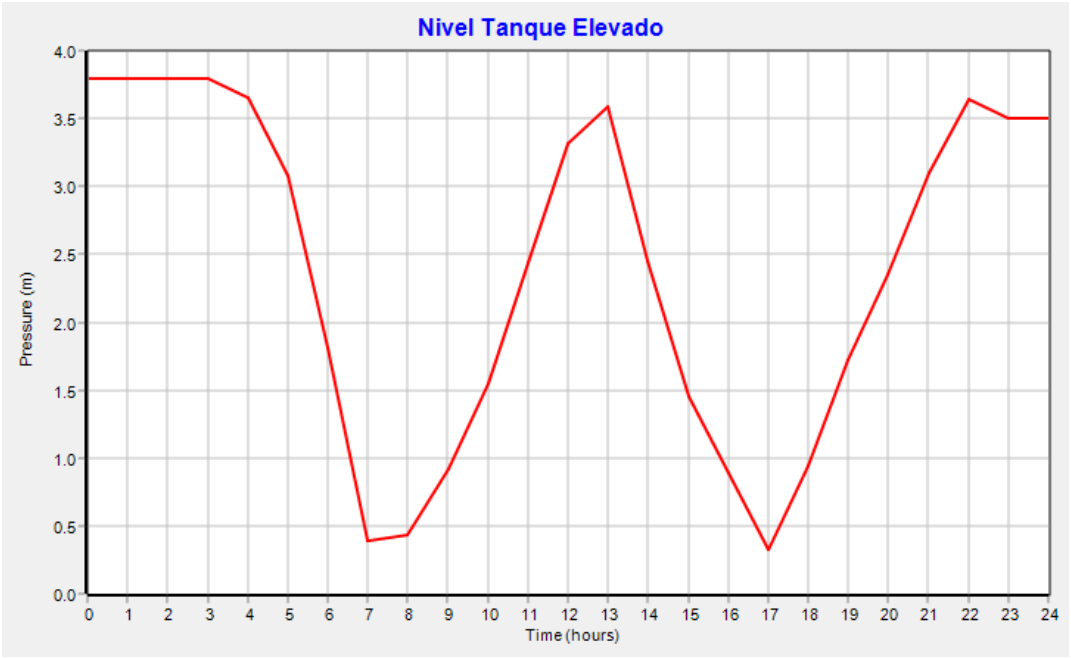
2.6.2 Simulación de la red de distribución

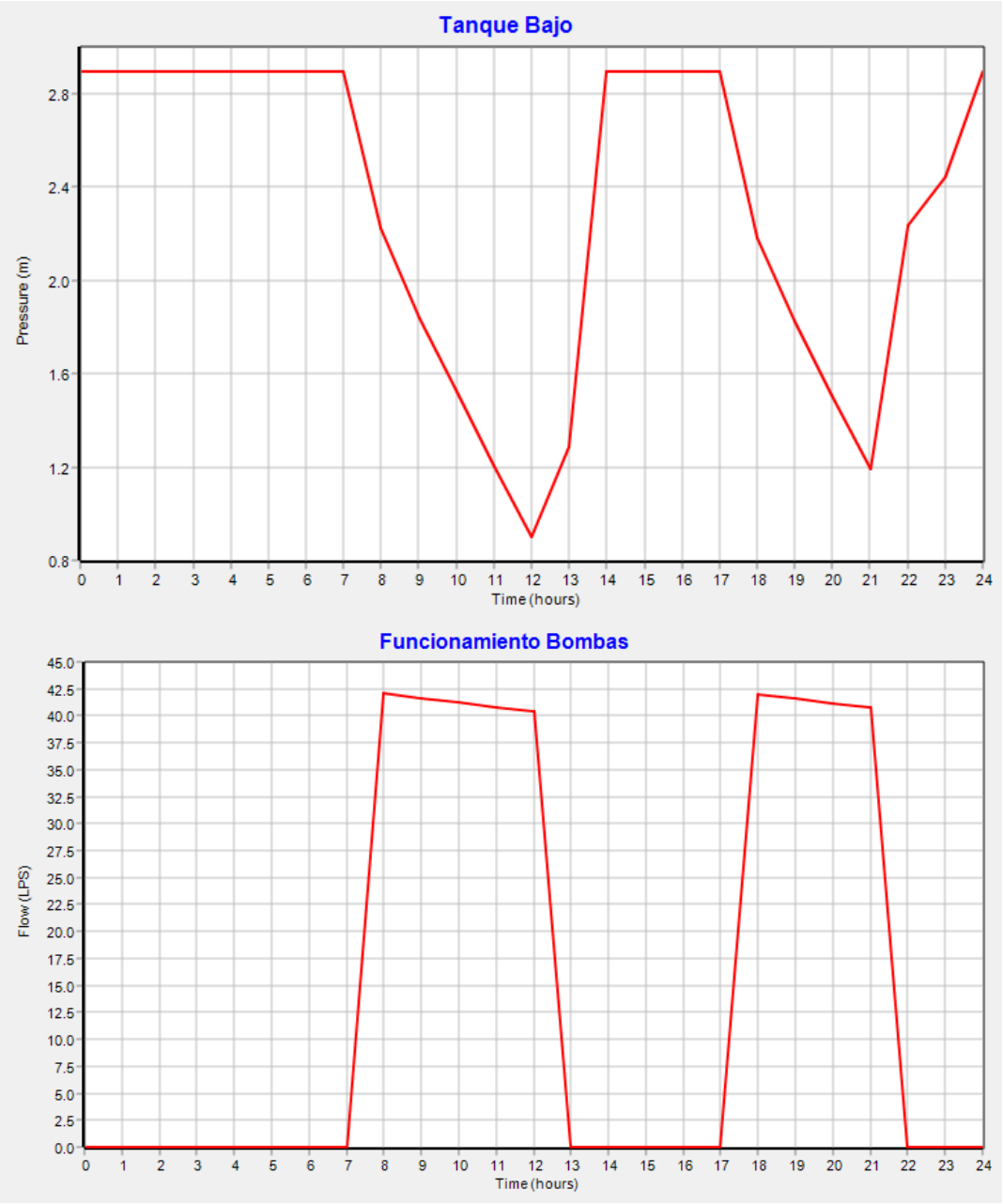
Se realiza la simulación teniendo en cuenta la información consignada en la base de datos y tomando los coeficientes de rugosidad mencionados anteriormente, por intermedio del programa EPANET.

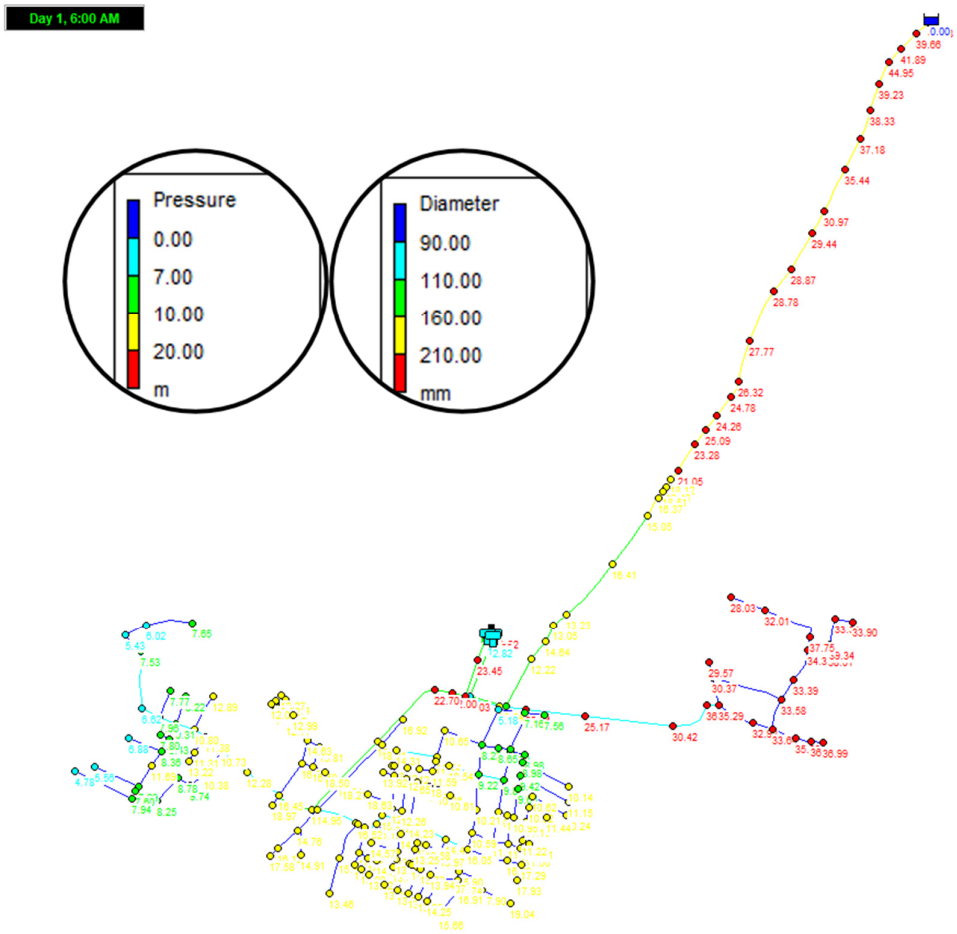
2.6.3 Resultados de simulación.

La simulación se realizó tanto para Caudal Máximo Horario (QMH), análisis estático, como para el Caudal Máximo Diario (QMD) con una curva de demanda característica del sector, análisis dinámico. La simulación fue ajustada en cada caso para obtener los diámetros mínimos que permitan cumplir con los parámetros de diseño: Presión mínima en nudos, Velocidades máximas y mínimas en tuberías.


Contour Plot - Pressure at 6:00 Hrs
Pressure
0.00
5.00
8.00
10.00
m
REQUISITO
%AREA A ABASTECER
>10mca
88,0%
Max 10% >8mca
7,5%
Max 5% >5mca
4,5%


Nivel Tanque Elevado
Pressure (m)
Time (hours)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24


Tanque Bajo
Pressure (m)
2.8
2.4
2.0
1.6
1.2
0.8
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Time (hours)
Funcionamiento Bombas
Flow (LPS)
45.0
42.5
40.0
37.5
35.0
32.5
30.0
27.5
25.0
22.5
20.0
17.5
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Time (hours)


Day 1, 6:00 AM
Pressure
0.00
7.00
10.00
20.00
m
Diameter
90.00
110.00
160.00
210.00
mm

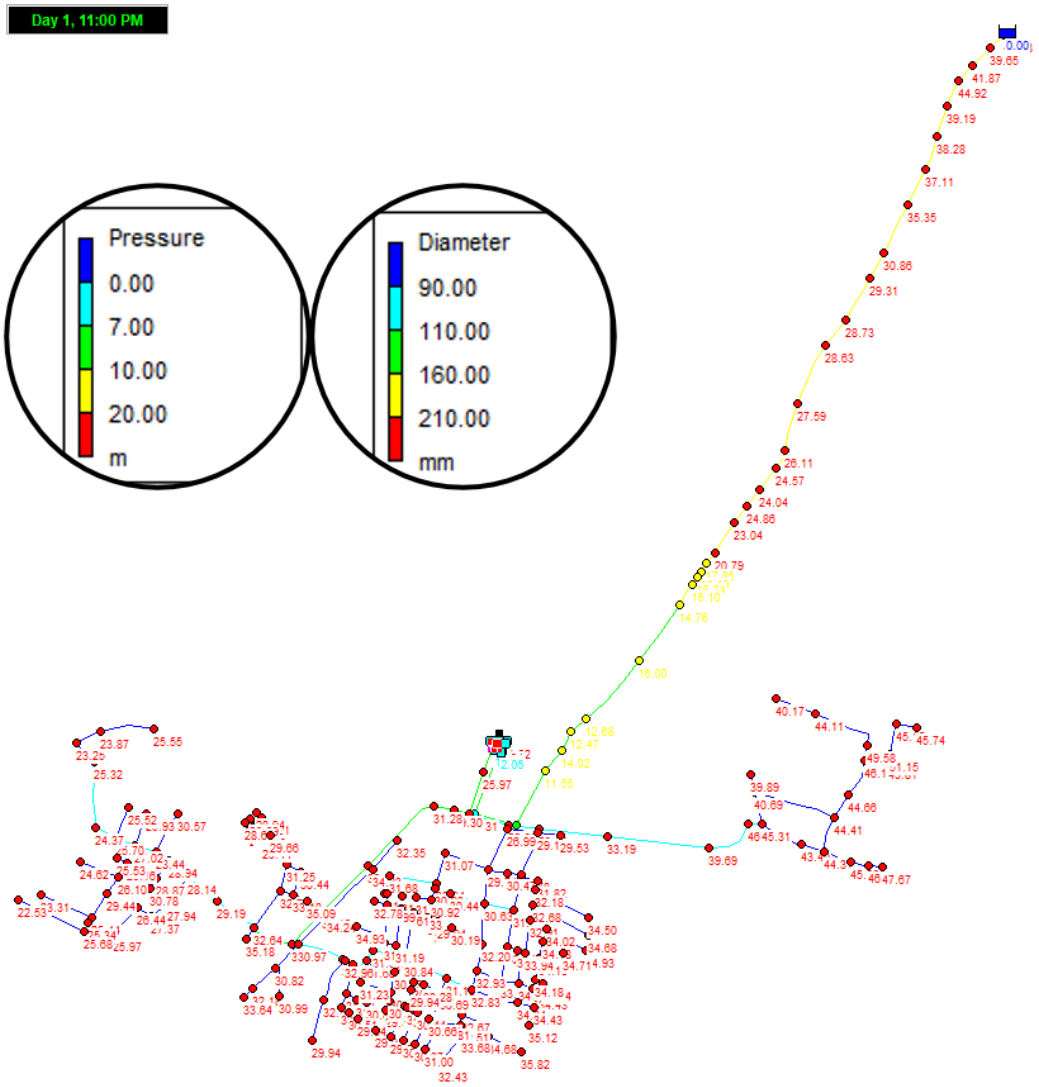


Tabla 4. Resultado de redes en la simulación.

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
PMP-2-A	0.3	TanqueBajo	PMP-2	150	HD	150	HD 150MM
PMP-2-B	0.3	PMP-2	114-B	150	HD	150	HD 150MM
P-40	6.54	114-B	J-35	150	HD	150	HD 150MM
P-41	41.77	J-35	1	150	HD	150	HD 150MM
3	29.9	3	TkElevado	150	HD	150	HD 150MM
4	25.8	TkElevado	2	150	HD	150	HD 150MM
P-42	107.98	2	J-36	150	HD	150	HD 150MM
P-55	165.63	J-48	J-49	150	PVC	150	PVC 6"
P-54	166.32	J-41	J-48	150	PVC	150	PVC 6"
P-47	241.36	J-40	J-41	150	PVC	150	PVC 6"
P-46	339.52	J-39	J-40	150	PVC	150	PVC 6"
P-45	73.4	J-38	J-39	150	PVC	150	PVC 6"
P-44	58.8	J-37	J-38	150	PVC	150	PVC 6"
P-43	165.46	J-36	J-37	150	PVC	150	PVC 6"
P-65(2)	176.58	J-107	J-59	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-65(1)	67.64	J-58	J-107	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-78	110.77	J-71	J-72	103.4	PVC	150	PVC 4"

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
P-77	130.69	J-70	J-71	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-76	61.64	J-69	J-70	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-75	17.76	J-59	J-69	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-74	101.51	J-67	J-68	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-73	173.58	J-66	J-67	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-72	40.13	J-65	J-66	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-71	79.62	J-64	J-65	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-70	47.41	J-63	J-64	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-69	54.35	J-62	J-63	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-67	175.07	J-60	J-61	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-66	25.12	J-48	J-60	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-64	24.23	J-40	J-58	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-63	246.73	J-56	J-57	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-62	85.86	J-55	J-56	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-61	77.35	J-54	J-55	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-60	81.12	J-53	J-54	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-59	58.59	J-52	J-53	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-58	92.27	J-51	J-52	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-57	141.19	J-50	J-51	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-56	171.34	J-49	J-50	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-53	54.54	J-46	J-47	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-52	190.45	J-45	J-46	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-51	378.84	J-44	J-45	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-50	259.31	J-43	J-44	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-49	114.28	J-42	J-43	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-48	152.81	J-37	J-42	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-68(2)	31.49	J-133	J-62	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-68(1)	11.85	J-61	J-133	103.4	PVC	150	PVC 4"
P-131	56.03	J-115	J-116	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-130	18.62	J-114	J-115	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-129	44.38	J-113	J-114	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-128	68.15	J-112	J-113	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-127	42	J-69	J-112	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-126	57.4	J-111	J-112	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-125	55.26	J-110	J-111	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-124	54.98	J-109	J-110	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-123	12.5	J-108	J-109	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-122	67.46	J-107	J-108	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-121	71.15	J-105	J-106	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-120	65.19	J-104	J-105	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-119	179.91	J-68	J-104	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-118	71.9	J-68	J-103	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-117	99.52	J-103	J-84	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-116	105.56	J-102	J-103	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-115	149.45	J-71	J-102	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-114	222.78	J-93	J-101	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-113	233.96	J-94	J-100	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-112	87.43	J-98	J-99	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-111	48.6	J-98	J-96	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-110	61.74	J-90	J-98	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-109	166.55	J-96	J-97	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-108	71.82	J-95	J-96	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-107	125.55	J-95	J-92	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-106	57.28	J-94	J-95	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-105	57.18	J-93	J-94	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-104	33.94	J-82	J-93	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-103	122.33	J-91	J-85	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-102	58.31	J-92	J-90	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-101	25.32	J-91	J-92	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-100	43.39	J-83	J-91	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-99	83.91	J-89	J-90	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-98	33.47	J-86	J-89	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-97	33.31	J-87	J-88	80.4	PVC	150	PVC 3"

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
P-96	26.28	J-86	J-87	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-95	57.93	J-85	J-86	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-94	64.24	J-84	J-85	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-93	132.21	J-83	J-84	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-92	138.36	J-72	J-83	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-91	65.13	J-79	J-82	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-90	52.37	J-81	J-80	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-89	71.62	J-75	J-81	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-88	168.16	J-80	J-77	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-87	10.93	J-79	J-80	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-86	125.84	J-72	J-79	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-85	129.66	J-71	J-75	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-84	81.93	J-77	J-78	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-83	114.02	J-76	J-77	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-82	166.03	J-75	J-76	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-81	171.85	J-74	J-75	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-80	118.7	J-59	J-74	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-79	144.1	J-58	J-73	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-252	311.42	J-217	J-207	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-251	66.5	J-217	J-218	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-250	118.41	J-47	J-217	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-249	158.23	J-215	J-216	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-248	256.68	J-214	J-215	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-247	54.12	J-209	J-214	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-246	78.21	J-212	J-213	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-245	117.16	J-211	J-212	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-244	28.12	J-210	J-211	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-243	92.23	J-209	J-210	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-242	145.79	J-208	J-209	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-241	101.48	J-207	J-208	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-240	139.71	J-203	J-207	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-239	50.83	J-205	J-206	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-238	68.76	J-204	J-205	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-237	106.55	J-203	J-204	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-236	88.29	J-202	J-203	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-235	169.47	J-47	J-202	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-234	34.95	J-193	J-201	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-233	65.92	J-196	J-201	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-232	31.77	J-194	J-200	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-231	32.24	J-195	J-199	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-230	30.58	J-197	J-198	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-229	21.87	J-196	J-197	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-228	12.84	J-195	J-196	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-227	23.56	J-194	J-195	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-226	64.98	J-193	J-194	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-225	127.61	J-192	J-193	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-224	99.54	J-188	J-192	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-223	56.97	J-191	J-192	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-222	89.63	J-189	J-191	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-221	55.86	J-189	J-190	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-220	50.61	J-188	J-189	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-219	170.66	J-49	J-188	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-218	201.33	J-186	J-187	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-217	99.11	J-185	J-186	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-216	98.46	J-57	J-185	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-215	122.38	J-55	J-184	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-214	129.85	J-54	J-183	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-213	163.75	J-53	J-182	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-212	102.37	J-177	J-169	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-211	271.36	J-178	J-181	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-210	205.74	J-176	J-180	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-209	153.46	J-174	J-179	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-208	37.18	J-177	J-178	80.4	PVC	150	PVC 3"

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
P-207	23.91	J-176	J-177	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-206	107.35	J-175	J-176	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-205	72.78	J-174	J-175	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-204	66	J-172	J-174	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-203	43.42	J-172	J-173	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-202	68.48	J-54	J-172	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-201	44.62	J-170	J-171	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-200	82.63	J-52	J-170	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-199	132.49	J-168	J-169	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-198	65.65	J-167	J-168	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-197	75.58	J-166	J-167	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-196	125.4	J-51	J-166	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-195	52.97	J-49	J-165	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-194	238.59	J-163	J-58	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-193	128.36	J-164	J-64	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-192	121.41	J-163	J-164	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-191	152.24	J-60	J-163	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-190	113.66	J-159	J-162	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-189	44.35	J-160	J-161	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-188	114.34	J-159	J-160	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-187	125.52	J-60	J-159	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-186	65.35	J-158	J-150	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-185	34.13	J-144	J-158	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-184	101.27	J-145	J-151	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-183	116.54	J-131	J-157	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-182	112.84	J-153	J-156	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-181	117.7	J-152	J-155	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-180	122.6	J-149	J-154	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-179	11.7	J-153	J-130	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-178	47.32	J-152	J-153	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-177	18.04	J-151	J-152	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-176	26.71	J-150	J-151	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-175	8.16	J-149	J-150	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-174	58.86	J-147	J-149	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-173	121.95	J-146	J-148	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-172	38.54	J-147	J-139	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-171	33.71	J-146	J-147	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-170	76.46	J-143	J-146	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-169	70.08	J-145	J-129	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-168	39.14	J-144	J-145	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-167	81.94	J-143	J-144	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-166	111.19	J-63	J-143	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-165	85.1	J-139	J-142	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-164	66.51	J-138	J-141	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-163	55.27	J-137	J-140	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-162	77.74	J-138	J-139	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-161	37.84	J-137	J-138	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-160	43.95	J-132	J-137	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-159	56.32	J-132	J-136	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-158	154.94	J-134	J-135	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-157	177.08	J-133	J-134	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-156	113.69	J-62	J-132	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-155	71.14	J-131	J-126	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-154	39.95	J-130	J-131	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-153	104.04	J-129	J-130	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-152	58.76	J-67	J-129	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-151	137.9	J-127	J-128	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-150	108.09	J-127	J-124	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-149	39.56	J-126	J-127	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-148	40.14	J-123	J-126	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-147	134.59	J-124	J-125	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-146	160.31	J-123	J-124	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-145	99.93	J-68	J-123	80.4	PVC	150	PVC 3"

Tramo	Longitud	Nudo Ini	Nudo Fin	Diámetro	Material	Hazen-Williams C	Diámetro comercial
P-144	41.99	J-122	J-65	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-143	174.68	J-117	J-66	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-142	53.35	J-117	J-113	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-141	137.47	J-118	J-122	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-140	48.46	J-110	J-118	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-139	41.08	J-121	J-122	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-138	143.12	J-119	J-121	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-137	43.29	J-109	J-119	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-136	48.02	J-119	J-120	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-135	53.8	J-118	J-119	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-134	50.91	J-117	J-118	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-133	59.98	J-111	J-117	80.4	PVC	150	PVC 3"
P-132	113.07	J-70	J-115	80.4	PVC	150	PVC 3"

Tabla 5. Resultado en nudos de Redes proyectadas.

Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca	Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca
Tank PTAP	79	-36.87	2.82	2.53	J-128	74.03	0.14	16.22	34.64
Tank TkeBajo	75.16	-36.87	2.89	2.44	J-129	75.78	0.11	14.53	32.89
Tank TkElevado	105	-36.87	1.8	3.5	J-130	75.78	0.05	14.52	32.89
J-35	78.43	0	30.93	30.93	J-131	75.66	0.1	14.62	33.02
J-36	80.52	0	24.01	28.18	J-132	75.03	0.16	15.41	33.64
J-37	79.18	0	21.59	29.51	J-133	73.51	0.05	17.08	35.16
J-38	77.18	0	22.56	31.51	J-134	74.05	0	16.52	34.62
J-39	75.2	0	23.26	33.49	J-135	76.53	0.41	14.02	32.14
J-40	73.38	0	19.15	35.3	J-136	75.95	0.1	14.49	32.72
J-41	72.29	0.15	19.37	36.38	J-137	75.28	0.04	15.14	33.39
J-42	80.16	0	20.1	28.53	J-138	75.61	0.1	14.79	33.06
J-43	77.28	0	22.6	31.4	J-139	76.51	0.13	13.87	32.16
J-44	73.29	0	25.73	35.4	J-140	75.96	0.03	14.46	32.71
J-45	66.79	0.17	30.98	41.89	J-141	76.52	0	13.88	32.14
J-46	60.47	0.1	36.71	48.21	J-142	76.53	0	13.85	32.15
J-47	61.17	0.2	35.85	47.52	J-143	75.68	0.1	14.7	32.99
J-48	75.78	0.16	15.3	32.89	J-144	76.43	0.07	13.91	32.25
J-49	73.82	0.2	17.01	34.84	J-145	76.18	0.09	14.14	32.48
J-50	77.28	0.45	12.84	31.39	J-146	76.03	0.08	14.34	32.64
J-51	78.32	0.27	11.29	30.34	J-147	76.32	0.04	14.05	32.36
J-52	77.52	0.14	11.94	31.14	J-148	75.24	0.11	15.13	33.43
J-53	78.02	0.11	11.36	30.65	J-149	76.28	0.04	14.06	32.39
J-54	79.44	0.09	9.87	29.23	J-150	76.28	0.03	14.06	32.39
J-55	80.77	0.1	8.52	27.9	J-151	76.04	0.04	14.28	32.62
J-56	82.1	0.1	7.17	26.57	J-152	76.03	0.06	14.29	32.64
J-57	81.14	0.23	8.09	27.53	J-153	75.8	0.05	14.5	32.87
J-58	72.23	0.13	19.37	36.44	J-154	76.5	0	13.84	32.17
J-59	75.53	0.15	12.1	33.14	J-155	76.28	0.08	14.04	32.39
J-60	75.5	0.24	15.5	33.18	J-156	76.09	0.05	14.21	32.58
J-61	72.33	0.23	18.28	36.34	J-157	75.47	0.1	14.81	33.2
J-62	74.66	0.06	15.88	34.01	J-158	76.53	0.06	13.81	32.14
J-63	74.79	0.08	15.72	33.89	J-159	75.65	0.17	15.32	33.03
J-64	74.53	0.08	15.97	34.13	J-160	74.29	0	16.68	34.39
J-65	75.24	0.05	15.21	33.44	J-161	72.83	0	18.14	35.85
J-66	75.63	0.15	14.79	33.04	J-162	75.48	0.47	15.47	33.19
J-67	75.28	0.21	15.03	33.39	J-163	72.23	0.21	18.77	36.44
J-68	73.64	0.17	16.61	35.03	J-164	71.54	0.23	19.19	37.13
J-69	75.53	0.03	12.03	33.14	J-165	71.29	0.64	19.53	37.38
J-70	76.03	0.19	11.09	32.64	J-166	78.52	0.22	10.94	30.15
J-71	75.82	0.26	9.78	32.83	J-167	79.1	0.34	10.29	29.57
J-72	74.79	0.17	10.38	33.87	J-168	80.02	0.11	9.34	28.65
J-73	74.11	0.3	17.48	34.56	J-169	80.5	0.17	8.81	28.17

Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca	Nudo	Elevación msnm	Caudal lps	Presión Mínima mca	Presión Máxima mca
J-74	75.4	0.6	11.21	33.27	J-170	77.59	0.08	11.87	31.08
J-75	76.71	0.29	8.78	31.95	J-171	75.68	0.08	13.78	32.99
J-76	79.47	0.26	5.74	29.19	J-172	80.3	0.06	8.99	28.36
J-77	77.34	0.15	7.72	31.32	J-173	80.93	0.08	8.36	27.74
J-78	76.93	0.64	8.11	31.73	J-174	80.36	0.09	8.92	28.31
J-79	75.52	0.06	9.43	33.14	J-175	77.03	0.15	12.25	31.64
J-80	75.68	0.1	9.33	32.99	J-176	81.03	0.12	8.25	27.64
J-81	75.99	0.14	9.21	32.67	J-177	81.12	0.06	8.16	27.55
J-82	74.63	0.27	9.54	34.02	J-178	80.79	0.04	8.49	27.88
J-83	73.51	0.15	10.87	35.15	J-179	81.84	0.22	7.43	26.83
J-84	72.77	0.17	11.61	35.89	J-180	82.15	0.3	7.11	26.52
J-85	72.3	0.09	11.89	36.36	J-181	82.93	0.17	6.34	25.73
J-86	72.04	0.03	12.05	36.62	J-182	75.89	0.6	13.45	32.78
J-87	72.03	0.15	12.06	36.63	J-183	80.54	0.21	8.77	28.14
J-88	72.02	0.22	12.07	36.64	J-184	80.95	0.27	8.33	27.72
J-89	72.27	0.06	11.78	36.38	J-185	82.22	0	6.98	26.45
J-90	72.28	0.09	11.69	36.38	J-186	81.6	0.12	7.57	27.07
J-91	72.78	0.07	11.4	35.89	J-187	80.92	0.58	8.21	27.75
J-92	72.52	0.07	11.51	36.14	J-188	73.67	0.2	16.78	34.99
J-93	74.27	0.11	9.54	34.39	J-189	73.29	0.08	17.14	35.39
J-94	73.77	0.12	9.97	34.89	J-190	71.38	0.12	19.05	37.3
J-95	73.53	0.1	10.21	35.12	J-191	76.03	0.71	14.37	32.64
J-96	72.43	0.16	11.18	36.23	J-192	75.21	0.19	15.19	33.46
J-97	71.52	4	10.8	37.13	J-193	77.03	0.17	13.33	31.64
J-98	72.27	0.08	11.48	36.38	J-194	77.71	0.09	12.64	30.96
J-99	71.75	0.2	12	36.91	J-195	77.38	0.01	12.97	31.29
J-100	71.77	1.41	11.71	36.88	J-196	77.27	0.01	13.08	31.39
J-101	71.95	3.23	10.7	36.71	J-197	77.65	0.01	12.7	31.01
J-102	74.25	0.23	10.77	34.41	J-198	77.52	0.11	12.83	31.14
J-103	73.52	0.17	11.15	35.14	J-199	77.77	0.07	12.58	30.9
J-104	72.42	0.16	17.55	36.25	J-200	77.77	0.22	12.58	30.9
J-105	72.04	0.37	17.85	36.63	J-201	76.81	0.04	13.55	31.86
J-106	71.34	1.16	18.49	37.32	J-202	63.08	0.27	33.48	45.6
J-107	74.78	0.16	14.87	33.89	J-203	62.17	0.16	34.2	46.51
J-108	74.53	0.04	14.01	34.14	J-204	60.5	0.19	35.86	48.18
J-109	74.52	0.03	13.81	34.14	J-205	59.51	0	36.84	49.16
J-110	74.94	0.07	13.13	33.73	J-206	58.81	0.22	37.54	49.87
J-111	75.28	0.09	12.59	33.39	J-207	62.07	0.25	34.14	46.61
J-112	75.54	0.06	12.14	33.13	J-208	61.82	0.36	33.95	46.86
J-113	76.03	0.06	11.65	32.63	J-209	60.35	0.15	34.93	48.33
J-114	76.52	0.13	10.99	32.14	J-210	56.66	0.21	38.57	52.02
J-115	76.52	0.05	10.92	32.14	J-211	55.33	0.08	39.89	53.35
J-116	76.27	0.21	11.17	32.39	J-212	61.33	0.32	33.87	47.35
J-117	75.13	0.09	12.74	33.54	J-213	60.73	0.26	34.46	47.95
J-118	74.85	0.08	13.21	33.82	J-214	56.89	0.18	38.31	51.78
J-119	74.48	0.08	13.68	34.19	J-215	62.37	0.71	32.57	46.31
J-120	73.68	0.17	14.48	34.99	J-216	66.3	0.65	28.59	42.37
J-121	75.07	0.09	13.03	33.59	J-217	65.79	0.15	30.93	42.89
J-122	75.27	0.11	12.82	33.39	J-218	66.59	0.27	30.13	42.09
J-123	73.79	0.13	16.46	34.88	114-B	78.14	0	31.22	31.22
J-124	71.79	0.25	18.46	36.88	1	79.46	0	29.9	29.9
J-125	70.65	0	19.6	38.02	2	79.45	0	27.53	29.25
J-126	73.95	0.06	16.3	34.72	3	79	0	27.55	29.25
J-127	72.79	0.16	17.46	35.89					

Resumen de cantidades de tubería:

TUBERIA	LONGITUD (m)	EXCAVACION (m3)	ARENA (m3)	RELL. SITIO (m3)	RELL. SELEC (m3)
PVC 8"	2494.52	1496.71	320.76	1097.59	199.56

PVC 6"	1011.15	586.47	123.69	444.91	80.89
HD 150	212.59	123.30	26.01	93.54	17.01
PVC 3"	15618.28	10776.61	2108.05	8590.05	1561.83
PVC 4"	3434.12	2403.88	488.15	1888.77	343.41
PVC 6"	1318.47	955.89	207.43	725.16	131.85
TOTALES	24089.13	16342.86	3274.09	12840.02	2334.55

Presentar mensualmente informe detallado de gestión de actividades

Se realizó informe conteniendo:

- Memorias de diseño hidráulico y planos "SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LOS CORREGIMIENTOS DE CARACOLÍ – CASCARÓN – LA AGUADA

Realizar los diseños que se requieran para adelantar los procesos de viabilización de los proyectos del PDA del Atlántico

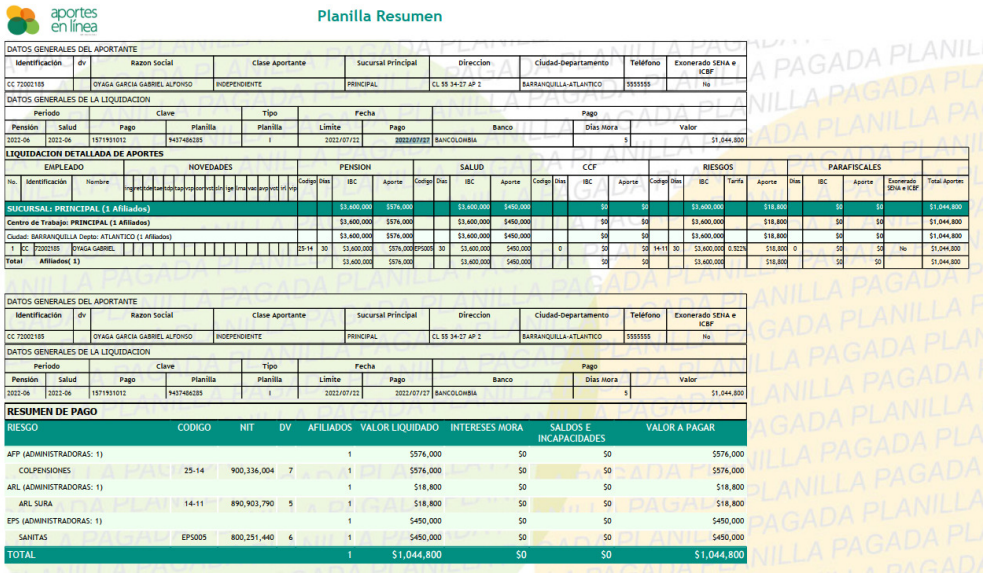
- Memorias de diseño hidráulico y planos "SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LOS CORREGIMIENTOS DE CARACOLÍ – CASCARÓN – LA AGUADA

Realizar seguimiento y control de los asuntos y actividades que le sean asignadas.

Se llevaron a finalización las actividades asignadas dentro del contrato por la Secretaría para el periodo actual.

Acreditar el aporte al Sistema de Seguridad Social (Pensión y Salud).

Se presentaron planillas de pago de Junio 9437486285 y Julio 9439543434



aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 72002105		OYAGA GARCIA GABRIEL ALFONSO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CL 55 34-27 AP 2	BARRANQUILLA-ATLANTICO	5555555	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pension	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-06	2022-06	1571931012	9437486285	I	2022/07/22	2022/07/27	BANCOLOMBIA	5	$1,044,800

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO			NOVEDADES	PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación	Nombre		Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Tarifa	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: PRINCIPAL (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
Ciudad: BARRANQUILLA Depto: ATLANTICO (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
1	CC	72002105	OYAGA GABRIEL	25-14	30	$3,600,000	$576,000	EPS005	30	$3,600,000	$450,000	0		$0	$0	14-11	30	$3,600,000	0.522%	$18,800	0	$0	$0	No	$1,044,800
Total Afiliados(1)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

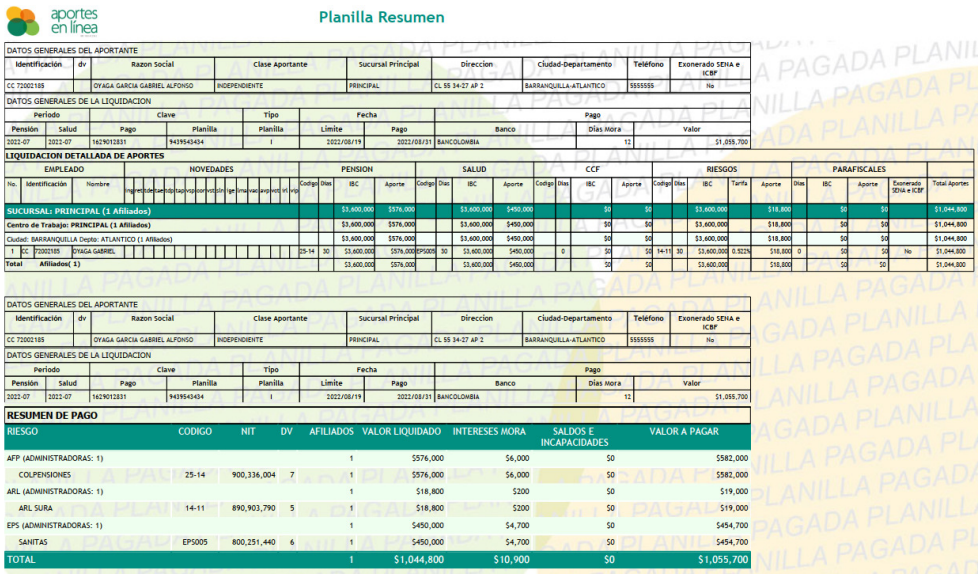
Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 72002105		OYAGA GARCIA GABRIEL ALFONSO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CL 55 34-27 AP 2	BARRANQUILLA-ATLANTICO	5555555	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pension	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-06	2022-06	1571931012	9437486285	I	2022/07/22	2022/07/27	BANCOLOMBIA	5	$1,044,800

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$576,000	$0	$0	$576,000
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$576,000	$0	$0	$576,000
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$18,800	$0	$0	$18,800
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$18,800	$0	$0	$18,800
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$450,000	$0	$0	$450,000
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$450,000	$0	$0	$450,000
TOTAL				1	$1,044,800	$0	$0	$1,044,800



aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 72002185		OYAGA GARCIA GABRIEL ALFONSO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CL 55 34-27 AP 2	BARRANQUILLA-ATLANTICO	5555555	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-07	2022-07	1629012831	9439543434	I	2022/08/19	2022/08/31	BANCOLOMBIA	12	$1,055,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO			NOVEDADES	PENSION			SALUD			CCF			RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación	Nombre		Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Tarifa	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: PRINCIPAL (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
Ciudad: BARRANQUILLA Depto: ATLANTICO (1 Afiliados)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800
1	CC	72002185	OYAGA GABRIEL	25-14	30	$3,600,000	$576,000	EPS005	30	$3,600,000	$450,000		0	$0	$0	14-11	30	$3,600,000	0.5224	$18,800	0	$0	$0	No	$1,044,800
Total Afiliados(1)						$3,600,000	$576,000			$3,600,000	$450,000			$0	$0			$3,600,000		$18,800		$0	$0		$1,044,800

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 72002185		OYAGA GARCIA GABRIEL ALFONSO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CL 55 34-27 AP 2	BARRANQUILLA-ATLANTICO	5555555	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2022-07	2022-07	1629012831	9439543434	I	2022/08/19	2022/08/31	BANCOLOMBIA	12	$1,055,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$576,000	$6,000	$0	$582,000
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	1	$576,000	$6,000	$0	$582,000
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$18,800	$200	$0	$19,000
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$18,800	$200	$0	$19,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$450,000	$4,700	$0	$454,700
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$450,000	$4,700	$0	$454,700
TOTAL				1	$1,044,800	$10,900	$0	$1,055,700

Asistir puntualmente a las reuniones de conformidad con las citaciones que se realicen previamente

Se asistió a todas las reuniones convocadas, presenciales y virtuales

- Se realizaron reuniones virtuales todos los jueves del periodo del contrato: 14, 21 y 28 de 16, 23 y 30 de Junio de 2022 y 7 de Julio de 2022.

ERNESTO RAFAEL BARROS MORENO, quien actúa en nombre y representación del DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, en calidad de Supervisor/Interventor, deja constancia que el contratista ejecutó el objeto del contrato conforme a lo señalado en el Estudio previo y la propuesta presentada, como también la verificación del pago de las Estampillas Departamentales y de la acreditación del pago de seguridad social

ERNESTO RAFAEL BARROS MORENO
SUPERVISOR
Identificación: 72.008.811

GABRIEL ALFONSO OYAGA GARCIA
CONTRATISTA
Identificación: 72.002.185