



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO PARA EL SECTOR DE NAZARENO

DATOS

1. POBLACION ACTUAL (Po)	380 hab.
2. POBLACION ACTUAL INST.EDUCATIVAS	9 alumnos
3. AREA PLAZA DE ARMAS (AREA VERDE)	680 m2
4. TASA DE CRECIMIENTO (r)	0.00 %
5. PERIODO DE DISEÑO (t)	20 años
6. DENSIDAD POBLACIONAL	3.62
7. POBLACION FUTURA (Pf) : $Pf = Po * (1+r/100*t)$	380 hab.
8. POBLACION FUTURA INS.EDUCATIVAS (Pf) : $Pf = Po * (1+r/100*t)$	9 hab.
9. DOTACION (D)	90 lt/hab/dia
10. DOTACION INST.EDUCATIVAS PRIMARIAS (D)	20 lt/hab/dia
11. DOTACION INST.EDUCATIVAS SECUNDARIAS (D)	25 lt/hab/dia
12. DOTACION PARA AREAS VERDES	2 lt/dia/m2
13. DEMANDA VIVIENDAS	34200 lt/seg
14. DEMANDA INSTITUCIONES EDUCATIVAS	180 lt/seg
15. DEMANDA INSTITUCIONES SOCIALES	2606 lt/seg
16. DEMANDA AREAS VERDES(PLAZA DE ARMAS)	1360 lt/seg
17. CONSUMO PROMEDIO ANUAL TOTAL (Q): $Q = Pf * D / 86400$	0.44 lt/seg
18. CONSUMO MAXIMO DIARIO TOTAL (Qmd) : $Qmd = 1.30 Q$	0.58 lt/seg
19. CAUDAL DE LA FUENTE	0.82 lt/seg
20. CONSUMO MAXIMO HORARIO TOTALES (Qmh) = $2 * Q$	0.89 lt/seg
21. CAUDAL POR SALIDA (qu=Qmh/N)	0.002 lt/seg/salida

Escale

autocad

Fuente: INEI

Según MVCS

Padron

Dotacion de 90

NORMA IS.010

SGIDUR
V2B2

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



Para el cálculo de la demanda de agua se requiere analizar cuatro variables, que son:

- 1.- Periodo de diseño
- 2.- Población futura
- 3.- Dotación de agua
- 4.- Cálculo de caudales de diseño

1. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO

Según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse es:

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Nota: La red de tuberías debe diseñarse para 20 años en todos los casos.

Por lo tanto, consideraremos un periodo de diseño de 20 años.

2. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

2.1. POBLACIÓN ACTUAL

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con el conteo de viviendas y el número de habitantes por familia.

Sector	N° Familias	N° Hab/Fam	N° Habit.
Nazareno	105	3.62	380
Total	105		380

2.2. TASA DE CRECIMIENTO

Se calculará teniendo en cuenta los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para la población rural del **Distrito de Magdalena de Cao** correspondiente a los censos oficiales de los años 2007 y 2017.

Censo	Poblac. (Hab.)
2007	2884
2017	2463

Censos de Población y Vivienda 2007 / Población

DEPARTAMENTO PROVINCIA DISTRITO

TIPO DE PRESENTACIÓN

☒ CUADRO ☐ GRÁFICO ☐ MAPA

[VER](#)

[Ver Resultados](#)



CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



CUADRO N° 1: POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito MAGDALENA DE CAO (000)	2,884	1,501	1,383	2,093	1,067	1,006	791	414	377
Menores de 1 año (001)	46	23	23	31	14	17	15	9	6
Menores de 1 mes (002)	9	3	6	9	3	6	-	-	-
De 1 a 11 meses (003)	37	20	17	22	11	11	15	9	6
De 1 a 4 años (004)	194	110	84	133	78	55	61	32	29
1 año (005)	39	22	17	26	17	9	13	5	8

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES 2007

CUADRO N° 1: POBLACIÓN CENSADA, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTrito MAGDALENA DE CAO	2,884	1,501	1,383				2,093	1,067	1,006
Menores de 1 año	31	18	13	-	-	-	31	18	13
De 1 a 4 años	154	85	69	-	-	-	154	85	69
1 año	32	17	15	-	-	-	32	17	15
2 años	44	20	24	-	-	-	44	20	24
3 años	42	26	16	-	-	-	42	26	16
4 años	36	22	14	-	-	-	36	22	14
De 5 a 9 años	193	99	94	-	-	-	193	99	94
5 años	40	21	19	-	-	-	40	21	19
6 años	42	23	19	-	-	-	42	23	19
7 años	38	22	16	-	-	-	38	22	16
8 años	36	14	22	-	-	-	36	14	22
9 años	37	19	18	-	-	-	37	19	18
De 10 a 14 años	168	95	73	-	-	-	168	95	73
10 años	34	16	18	-	-	-	34	16	18
11 años	24	15	9	-	-	-	24	15	9
12 años	32	18	14	-	-	-	32	18	14
13 años	42	23	19	-	-	-	42	23	19
14 años	36	23	13	-	-	-	36	23	13
De 15 a 19 años	172	87	85	-	-	-	172	87	85
15 años	38	15	23	-	-	-	38	15	23

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES 2017

a) Método Aritmetico

Según SNIP



$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

$$r = \left(\frac{P_d}{P_i} - 1\right) * 1/t$$

Donde:

Pf = Población final

Pi = Población inicial

r = Tasa de crecimiento anual

Δt = tf - ti = N° de años para los cuales se calcula la población

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



Año	Poblac. (hab)	t	r	Pd/Pi
2007	2884	***	***	***
2017	2463	10	-0.0157	0.854
TOTAL		10		0.854

Luego:

$$r = \left(\frac{P_d}{P_i} - 1 \right) * 1/t = -0.0146 = -1.46\% \quad 0$$

NOTA: *la tasa de crecimiento es decreciente por lo cual se tomara una tasa de crecimiento $r=0.00$*

2.3. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DOMESTICA

La población futura se determinará a partir de la fórmula del interés simple para el anexo que conforman el proyecto.

Donde:

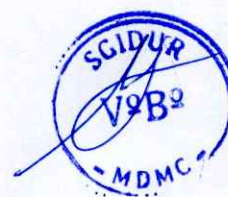
$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Pf =	?	Población final (año 2043)
Pi =	380	Población inicial (año 2023)
r =	0.00%	Tasa crecimiento
tf =	2043	Año final (2041)
ti =	2023	Año inicial (2021)

Sectores	Pob. Actual (Pi)	Tasa crecimiento (Ks)	Periodo de diseño (tf - ti)	Pob. Final (Pf)
NAZARENO	380	0.00%	20	380
TOTAL				380

CALCULO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL AÑO 01 AL 20

AÑO	POBLACION
0 (Año Base)	2023 380
1	2024 380
2	2025 380
3	2026 380
4	2027 380
5	2028 380
6	2029 380
7	2030 380
8	2031 380
9	2032 380
10	2033 380
11	2034 380



CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



12	2035	380
13	2036	380
14	2037	380
15	2038	380
16	2039	380
17	2040	380
18	2041	380
19	2042	380
20	2043	380

2.4. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL

La población futura se determinará a partir de la fórmula del interés simple para cada una de las Instituciones Educativas.

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

Pf =	?	Población final (año 2043)
Pi =	N° alumnos	Población inicial (año 2023)
r =	0.00%	Tasa crecimiento
tf =	2043	Año final (2043)
ti =	2023	Año inicial (2023)

a) I.E. Primaria

se cuenta con ninguna institución educativa en el sector.

Año	N° Alumnos
2018	6
2019	8
2020	7
2021	9
2022	6
Promedio	9

Nota: Debido a que la población estudiantil aumenta ligeramente en cada año se tomará el mayor valor como población estudiantil actual.

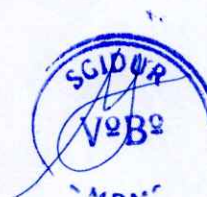
Luego:

I.E.	Pob. Actual (Pi)	Tasa crecimiento (Ks)	Periodo de diseño (tf - ti)	Pob. Final (Pf)
Primaria	9	0.00%	20	9
TOTAL				9

3. DOTACIÓN DE AGUA

3.1. USO DOMÉSTICO

La población beneficiada se ubica en una zona rural, por lo que se tendrá que utilizar Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) del tipo arrastre hidráulico. La dotación para cuando se usa este tipo de unidades es la siguiente:



CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



DOTACIONES PARA ZONAS RURALES		
Región Geográfica	Letrinas con arrastre hidráulico (Según SNIP)	
Costa	90	lt/hab/día
Sierra	80	lt/hab/día
Selva	100	lt/hab/día

Nota: Para el presente proyecto se utilizará la dotación de **90 lt/hab/d**, teniendo en cuenta que el proyecto se ubica en una región geográfica de costa.

Descripción	Dotación (lt/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (lt/p)
Viviendas	90	380	34200
TOTAL			34200

3.2. USO SOCIAL

En el anexo de Nazareno se cuenta con instituciones sociales; estas instituciones se considerará como vivienda para la determinación de su consumo.

Descripción	Dotación (lt/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (lt/p)
Coliseo Municipal	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Local Comunal	90	3.62	326
Iglesia Evangelica 1	90	3.62	326
Iglesia Evangelica Pentecostes	90	3.62	326
Posta Medica	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Galería Hermanidad Virgen del Carmen	90	3.62	326
TOTAL			2606

DOTACIONES PARA AREAS VERDES		
Plaza de armas	2	lt/día/m2

Fuente IS.010

Descripción	Dotación (lt/p/d)	Area (m2)	Demanda Diaria (lt/p)
plaza de armas	2	680	1360
TOTAL			1360

3.2. USO ESTATAL

se cuenta con una institución educativa en el sector.

DOTACIONES PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
educación primaria	20	lt/hab/día



CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

(SECTOR DE NAZARENO)



educación secundaria y superior	25	lt/hab/día
---------------------------------	----	------------

Descripción	Dotación (lt/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (lt/p)
I.E. Primaria	20	9	180
TOTAL			180

3.2. RESUMEN DOTACIÓN DE AGUA

Descripción	Dotación (lt/d)
Uso doméstico	34200
Uso social	3966
Uso estatal	180
TOTAL	38345

4. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

a) Caudal promedio (Qm)

$$Q_m = \frac{\text{Dotación total}}{86400}$$

Sectores	Dotación (lt/hab/día)	Caudal promedio (lt/seg)
Nazareno	38345	0.44

c) Caudal máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = Q_m \cdot K_1$$

Donde:

$$K_1 = 1.3$$

Según RNE



Sectores	Caudal promedio (lt/s)	Factor K1 = 1.3	Caudal máximo diario (lt/seg)
Nazareno	0.44	1.3	0.58

d) Caudal máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = Q_m \cdot K_2$$

Donde:

$$K_2 = 2$$

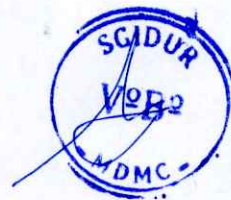
Varía entre 1.5 y 2.5

Sectores	Caudal promedio (lt/s)	Factor K2 = 2	Caudal máximo horario (lt/seg)
Nazareno	0.44	2	0.89

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN ANEXO NAZARENO

Año	Viviendas Totales	Población Total	Cobertura Total	Protección Servicio		Vivienda Servicio		Conexiones domiciliarias de agua					Consumo de Agua					Pérdidas Físicas de Agua (%)	Demanda Promedio				Caudales de Diseño		Volumen de Almacenamiento (m³ día)							
				Total	Por Conex.Dom. C.	Total	Por Conex.D om.c.	Conexiones Domésticas	Conex.E. Estatal	Conex.E. Social	Conex. Privada	Conex. Social	Conex. Estatal	Conex. Social	Conex. Privada	Conex. Social	Total (m³ año)		Total (litro)	Qp (m³ año)	Qc (litro)	Qc (litro)	Qmd	Qmh	Volumen de Regulación	Total						
0	2023	105	380	0%	0	0	0	0	0	0	0	1	8	1	10	0	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	1.513	4.146	0.05	0.06	0.10	1.04	1.04
1	2024	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
2	2025	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
3	2026	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
4	2027	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
5	2028	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
6	2029	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
7	2030	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
8	2031	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
9	2032	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
10	2033	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
11	2034	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
12	2035	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
13	2036	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
14	2037	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
15	2038	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
16	2039	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
17	2040	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
18	2041	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
19	2042	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59
20	2043	105	380	100%	380	380	105	105	0	105	105	1	8	1	115	34.200	180	2.606	1.360	1.360	13.996	38.346	0%	0%	0%	13.996	38.346	0.44	0.58	0.89	9.59	9.59



DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE DISTRIBUCION - NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO HORARIO, UNITARIO Y SECCIONAMIENTO

1. DOTACION EN USO DOMESTICO

Numero de lotes	105	
Numero de hab/lote	3.619	
Población actual:	380	Habitantes
Tasa de crecimiento:	0.00	Fuente: Censo INEI 2017 - 2007
Tiempo en años	20	años

Poblacion de diseño(Pd)	380	habitantes	(Metodo Aritmetico)
Población Futura:	380	habitantes	
Dotación:	90	l/hab./día	Zonas Rurales - Costa (valores de MVCS)

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda
Viviendas	90	380	34200
		TOTAL	34200

2. DOTACION EN USO DOMESTICO

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (l/p)
Coliseo Municipal	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Local Comunal	90	3.62	326
Iglesia Evangelica 1	90	3.62	326
Iglesia Evangelica Pentecostes	90	3.62	326
Posta Medica	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Gallera Hermandad Virgen del	90	3.62	326
		TOTAL	2606

DOTACIONES PARA AREAS VERDES			
Plaza de armas	2	lt/dia/m2	Fuente IS.010

Descripción	Dotación (l/d/m2)	Area (m2)	Demanda Diaria (l/d)
plaza de armas	2	680	1360
		TOTAL	1360

3. DOTACION EN USO ESTATAL

DOTACIONES PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
educacion primaria	20	lt/hab/día
educacion secundaria y superior	25	lt/hab/día

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (l/p)
I.E. Primaria	20	9	180

SEIDUR
V.B.
MDMC

DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE DISTRIBUCION - NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

TOTAL	180
--------------	------------

A) Caudal Promedio(Qp): $\frac{\text{dot. total} = 0.44}{86,400}$ l/s.

B) Caudal máximo diario(Qmd): 1.3 Qm= 0.58 l/s.

C) Caudal máximo horario(Qmh): 2 Qm= 0.89 l/s.

D) Caudal Unitario (Qunit.) = $\frac{\text{Qmh}}{\text{Poblacion futura}}$ l/s/hab

0.00234 l/s/hab

Identificados los tramos y conocidos los valores del gasto unitario(Q unit.) y los habitantes por tramo, se determinan los valores del gasto por tramo mediante la siguiente relacion:

Qtramo = Q unit. X nro de habitantes por tramo

E) Calculos de los gastos por tramos:

TRAMO (REDES)	Nº lotes x tramo	Nº hab/lot x tramo	Pob. actual x tramo	Pob. Futura x tramo(hab)	GASTOS x tramo(l/s)
RE01 - 01	0	3.62	0	0	0.000
01 - 02	0	3.62	0	0	0.000
02 - 03	1	3.62	3.619	4	0.008
03 - 04	1	3.62	3.619	4	0.008
02 - 05	15	3.62	54.285	54	0.127
05 - 06	4	3.62	14.476	14	0.034
06 - 07	0	3.62	0	0	0.000
07 - 08	0	3.62	0	0	0.000
01 - 09	0	3.62	0	0	0.000
09 - 10	15	3.62	54.285	54	0.127
05 - 10	6	3.62	21.714	22	0.051
10 - 12	2	3.62	7.238	7	0.017
09 - 11	0	3.62	0	0	0.000
11 - 12	15	3.62	54.285	54	0.127
12 - 17	5	3.62	18.095	18	0.042
11 - 13	0	3.62	0	0	0.000
13 - 14	3	3.62	10.857	11	0.025
13 - 15	0	3.62	0	0	0.000
15 - 16	1	3.62	3.619	4	0.008
08 - 17	2	3.62	7.238	7	0.017
17 - 16	1	3.62	3.619	4	0.008
16 - 18	4	3.62	14.476	14	0.034
18 - 19	0	3.62	0	0	0.000
19 - 21	19	3.62	68.761	69	0.161
21 - 22	1	3.62	3.619	4	0.008
19 - 20	3	3.62	10.857	11	0.025
20 - 22	11	3.62	39.809	40	0.093

SG/DUP
VºBº
M.D.M.C.

DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE DISTRIBUCION - NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA
LIBERTAD"

TOTAL	105	3.62	380	394	0.89
-------	-----	------	-----	-----	------

SGIDUP
VºBº
MAY 10 2010



DISEÑO HIDRÁULICO RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

PROYECTO:

Se ha considerado para el Diseño Hidraulico las redes de todo el Sector:

TRAMO (redes)	GASTO (l/s)		L(m)	DIAMET. (pulg.)	VELOC. (m/s)	PERD. DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DE TERRENO (m.s.n.m.)		PRESIONES (m)		CLASE TUBERIA PVC
	TRAMO	DISEÑO				UNIT.	TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
	Qt	Qd	REDES			hf(m)	HF(m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RE01 - 01	0.000	0.871	43.25	1.500	0.76	19.88	0.86	26.00	25.14	13.50	12.62	12.50	12.52	10
01 - 02	0.000	0.203	17.46	1.500	0.18	1.34	0.02	25.14	25.12	12.62	12.63	12.52	12.49	10
02 - 03	0.008	0.008	56.38	0.750	0.03	0.11	0.01	25.12	25.11	12.63	13.34	12.49	11.77	10
03 - 04	0.008	0.008	44.96	0.750	0.03	0.11	0.00	25.11	25.11	13.34	13.29	11.77	11.82	10
02 - 05	0.127	0.194	123.50	1.500	0.17	1.24	0.15	25.12	24.96	12.63	12.54	12.49	12.42	10
05 - 06	0.034	0.051	60.35	1.000	0.10	0.74	0.04	24.96	24.92	12.54	12.68	12.42	12.24	10
06 - 07	0.000	0.017	39.48	1.000	0.03	0.10	0.00	24.92	24.91	12.68	12.96	12.24	11.95	10
07 - 08	0.000	0.017	156.75	1.000	0.03	0.10	0.02	24.91	24.90	12.96	12.78	11.95	12.12	10
01 - 09	0.000	0.668	20.88	1.500	0.59	12.17	0.25	25.14	24.89	12.62	12.69	12.52	12.20	10
09 - 10	0.127	0.127	123.50	1.000	0.25	4.05	0.50	24.89	24.39	12.69	12.36	12.20	12.03	11
05 - 10	0.051	0.068	38.34	1.500	0.06	0.18	0.01	24.96	24.96	12.54	12.36	12.42	12.60	12
10 - 12	0.017	0.017	12.75	1.500	0.01	0.01	0.00	24.39	24.39	12.36	12.37	12.03	12.02	13
09 - 11	0.000	0.541	12.75	1.500	0.47	8.24	0.11	24.89	24.78	12.69	12.64	12.20	12.14	14
11 - 12	0.127	0.178	123.50	1.000	0.35	7.54	0.93	24.78	23.85	12.64	12.37	12.14	11.48	15
12 - 17	0.042	0.051	45.32	1.500	0.04	0.10	0.00	23.85	23.84	12.37	12.17	11.48	11.67	16
11 - 13	0.000	0.364	17.37	1.500	0.32	3.95	0.07	24.78	24.71	12.64	12.51	12.14	12.20	17
13 - 14	0.025	0.025	115.62	0.750	0.09	0.84	0.10	24.71	24.62	12.51	13.18	12.20	11.44	18
13 - 15	0.000	0.338	23.43	1.500	0.30	3.45	0.08	24.71	24.63	12.51	12.81	12.20	11.82	19
15 - 16	0.008	0.338	61.77	1.500	0.30	3.45	0.21	24.63	24.42	12.81	12.28	11.82	12.14	20
08 - 17	0.017	0.017	39.48	1.000	0.03	0.10	0.00	24.90	24.90	12.78	12.17	12.12	12.73	21
17 - 16	0.008	0.008	61.65	1.500	0.01	0.00	0.00	24.90	24.90	12.17	12.28	12.73	12.62	22

SGIDP
V2B2
MDMC



DISEÑO HIDRÁULICO RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

PROYECTO:

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO -

ASCOPE - LA LIBERTAD

16 - 18	0.034	0.321	115.75	1.500	0.28	3.14	0.36	24.42	24.05	24.05	12.28	12.43	12.14	11.62	23
18 - 19	0.000	0.287	77.47	1.500	0.25	2.56	0.20	24.05	23.86	23.86	12.43	12.01	11.62	11.85	24
19 - 21	0.161	0.169	194.37	1.000	0.33	6.89	1.34	23.86	22.52	22.52	12.01	10.84	11.85	11.68	25
21 - 22	0.008	0.008	52.08	1.000	0.02	0.03	0.00	22.52	22.52	22.52	10.84	10.77	11.68	11.75	26
19 - 20	0.025	0.118	52.07	1.000	0.23	3.56	0.19	23.86	23.67	23.67	12.01	11.95	11.85	11.72	27
20 - 22	0.093	0.093	194.37	1.000	0.18	2.28	0.44	23.67	23.23	23.23	11.95	10.77	11.72	12.46	28



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL POZO, DIAMETRO DE LA LINEA DE IMPULSION Y POTENCIA DE BOMBA

1. DATOS

Caudal Maximo Diario (Qmd)	0.44	l/seg
Caudal Maximo Diario (Qmd)	38016.00	l/dia
Numero de horas de bombeo (N)	3.00	horas
Caudal de bombeo (Qb)	3.52	l/seg
Cota (Succion) CT-H	0.00	msnm
Cota de llegada al punto	27.21	msnm
Cota de nivel estático	10.00	msnm
Cota de nivel dinámico	0.00	msnm
H (Nivel estatico)	7.82	m
H (Nivel dinamico)	14.00	m
Espesor del Acuifero	14.21	m
H (Nivel succion)	14.00	m
H (Estática)	27.21	m
Coefficiente de Hazen-Willians (PVC)	150.00	
Coefficiente de Hazen-Willians F° G°	120.00	
Longitud de la tubería linea de impulsión PVC	170.00	m
Longitud de la tubería del arbol del pozo al reservorio PVC	25.50	m
Longitud de tubería en la caseta y reservorio F° G°	10.00	m
Presión a la salida (Ps)	5.00	m

CT	14.00
H	0.00

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$$

2. CALCULO DEL POZO

Calculo del diámetro del Ademe (da)

da dt+6" pulg

Diametro de la electrobomba sumergible

Espacio que se debe dejar para que la electrobomba sumergible trabaje holgadamente

= dt
= 6 pulg

Calculo de diametro de electrobomba sumergible

Este se obtiene de seleccionar la curva de diseño de la bomba y esto a su vez se hace en función del gasto de diseño del pozo en (galones/minuto)

Factor de transformacion del lps a gpm

= 15.85

Caudal de Bombeo (Qb)

= 55.79 gpm

En el grafico se observa para el caudal se requiere el diámetro de la electrobomba 6" con 3500 R.P.M. de acero inoxidable

6.00 pulg

da = 12 pulg

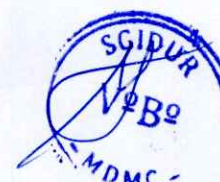
Nota: El diámetro de 12" coincide con el diametro del cedazo

entonces el diámetro del ademe nos queda

da = 12 pulg

calculo del diámetro de Contra-ademe (db)

db = da+6"



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

Espacio anular que se deja para el filtro de grava (3" por lado)

$$db = 6 \text{ pulg} + 18 \text{ pulg} = 24 \text{ pulg}$$

Calculo del diámetro del contra-ademe considerando la cementacion (dbc)

$$dbc = db + 4" \\ db = \text{diámetro de contra-ademe}$$

Espacio para la cementacion del pozo (2" por lado)

$$dbc = 4 \text{ pulg} + 22 \text{ pulg} = 26 \text{ pulg}$$

Caudal de bombeo (Qb) 3.52 lps

$$\begin{aligned} \text{Espesor del Acuífero } H &= 14.21 \text{ m} \\ \text{Velocidad } V &= 0.03 \text{ m/s} \end{aligned}$$

V= Velocidad maxima permeable a la entrada del cedazo para evitar turbulencia del agua en el acuífero

Partiendo de la formula de continuidad

$$Q = V \times A \\ A = Q/V$$

$$A = 0.117 \text{ m}^2$$

obtencion del area de infiltracion (f)

$$f = \frac{A}{h}$$

$$\begin{aligned} A &= \text{Area requerida} = 0.117 \\ h &= \text{Espesor del Acuífero} = 14.21 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f &= 0.008 \text{ m}^2/\text{ml} \\ f &= 82.57 \text{ cm}^2/\text{ml} \end{aligned}$$

f = Area de infiltracion total (minima requerida) requerida

Con este valor pasamos al catalogo ELEMSEA de tuberia ranuradas

Si consideramos que una abertura de ranura = 1mm, tendremos un Área de infiltración en la CANASTILLA VERTICAL

AREA DE INFILTRACION EN cm ² /m.l					
CANASTILLA VERTICAL					
DIAMETRO Y ESPESOR	PESO POR METRO L.	No. DE LA RANURA	ABERTURA		
			1mm.	2mm.	3mm.
8 5/8 x 3/16	25.2 Kg.	608	316	608	985
1/4	34.3 Kg.	608	316	608	985
10 3/4 x 3/16	31.9 Kg.	752	391	752	1216
1/4	42.6 Kg.	752	391	752	1216
12 3/4 x 1/4	50.7 Kg.	912	474	912	1477
5/16	61.7 Kg.	912	474	912	1477
14 x 1/4	55.7 Kg.	992	515	992	1607
5/16	69.8 Kg.	992	515	992	1607
16 x 1/4	64.3 Kg.	1104	574	1104	1788
5/16	80.9 Kg.	1104	574	1104	1788
18 x 1/4	72.3 Kg.	1280	655	1280	2073



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

5/16	91.5 Kg.	1280	665	1260	2073
20 x 1/4	80.6 Kg.	1424	740	1424	2305
5/16	101.9 Kg.	1424	740	1424	2305
22 x 1/4	68.1 Kg.	1584	823	1584	2565
5/16	110.8 Kg.	1584	823	1584	2565
24 x 1/4	96.5 Kg.	1728	898	1728	2799
5/16	120.9 Kg.	1728	898	1728	2799

Tomaremos un diametro de 12" ya que nuestro caso ademe antes calculado es de 12" entonces

$$f = 391 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

$$391 > 82.57 \text{ OK}$$

Se obtienen los siguientes datos del cedazo:

Diámetro del cedazo	=	12	pulg
Espesor	=	1/4	pulg
Peso por metro lineal	=	42.8	kg
Nº de Ranuras	=	752	un
Área de infiltración	=	391	cm²/ml

El diámetro del ademe resulto de 12" y el cedazo salio de 12" es decir que:

	Ø Cedazo	>=	Ø Ademe	OK
	12		12	
Conclusiones	f	391	>	82.57 cm²/ml
	Ø Cedazo	12	pulg	
	Ø Ademe	12	pulg	

se considera por diametro comercial

3. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSION

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a las fórmulas de Bresse:

Diámetro teórico máximo (Dmax.)

$$D_{\max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24} \right)^{1/4} * (\sqrt{Q_b}) \dots\dots\dots (1)$$

Diámetro teórico económico (Decon.)

$$Decon = 0.96 * \left(\frac{N}{24} \right)^{1/4} * (Q_b)^{0.45} \dots\dots\dots (2)$$

Reemplazando en las ecuaciones (1) y (2) obtenemos:

Diámetro teórico máximo (Dmax.) 46.00 mm

Diámetro teórico económico (Decon.) 45.00 mm

Diametro comercial asumido 54.20 mm

4. SELECCIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

Perdida de carga por fricción en la tubería (hf): Fórmula de Hazen y Williams

$$hf = \frac{1745155 \cdot 28 \cdot L \cdot Q_b^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} \dots\dots\dots(3)$$

Reemplazando en la ecuación (3), tenemos:

Tramo	Caudal Bombeo (l/s)	Longitud (m)	C (Hazen-W)	Diametro (mm)	hf (m)
1	3.52	170.00	150.00	54.20	7.15
2	3.52	10.00	120.00	54.20	0.64
3	3.52	25.50	150.00	54.2	1.07
Total					8.86

Perdida de carga por accesorios (hk)

Si $\frac{L}{D} < 4000$

Aplicamos la siguiente ecuación para el cálculo de la pérdida de carga por accesorios

$$h_k = 25 \cdot x \cdot \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots(4)$$

Reemplazando en la ecuación (4), tenemos:

Tramo	Caudal Bombeo (l/s)	Diametro (mm)	Velocidad (V) (m/s)	h _k (m)
1	3.52	54.2	1.53	2.97
Total				2.97

Perdida de carga total : hf + hk(total)

Tramo	h _f (m)	h _k (m)	h _f + h _k (m)
1	8.86	0.89	9.75
Total			9.75

Altura dinámica total $H_{dt} = H_g + H_{ftotal} + P_s$ **41.96** m

Potencia teórica de la bomba **2.74** HP

Potencia a instalar **3.00** HP

TIPO: BOMBA TURBINA VERTICAL (IMAGEN 02)

$$Pot.Bomba = \frac{PE \cdot Q_b \cdot H_{dt}}{75 \cdot \eta} <> \mathbf{2.24} \text{ KW}$$

Datos

PE = Peso específico del agua (Kg/m³) **1000.00**

n = Rendimiento del conjunto bomba-motor **72%**

n = n₁ * n₂ **72%**

n₁ = Eficiencia del motor = 70% < n₁ < 85% **80%**

n₂ = Eficiencia de la Bomba = 85% < n₂ < 90% **90%**

IMAGEN 01: Potencias comerciales en motores eléctricos



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA
LIBERTAD"

Potencias comerciales en motores eléctricos.

Potencia (hp)	Intervalo (hp)
5 7.5 10 15 20	5-20
25 30 40 50	21-50
60 75 100 125	51-125
150 200 250 300 350	>126

SCIDOR
VºBº
MDMC

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE
LÍNEA DE IMPULSIÓN POZO PROFUNDO

1.00 Parametros de diseño:

Caudal maxino diario	0.44	lps
Numero de horas de bombeo (N)	3.00	horas
Caudal de bombeo	3.52	lt/seg
Cota nivel de bombeo (nivel de parada)	0.00	msnm
Cota de llegada al punto de descarga	27.21	msnm
Altura estática (He)	27.21	m
Altura dinamica de bombeo (ADT)	36.86	m
Longitud de la tubería (L) PVC	170.00	m
Coficiente de Hazen Williams	150.00	
Velocidad maxima del flujo	1.53	m/s
Constante de gravedad	9.81	m/s ²
Material propuesto de la tubería	PVC	
Diametro de tubería exterior	60.00	mm
Diametro de tubería interior	54.20	mm
Espesor de la Tubería	2.90	mm

2.00 Calculo del golpe de ariete

Carga por sobre presion de Golpe de Ariete (h_{golpe})

$$h_{golpe} = \frac{a \times V}{g}$$

Con: V = Velocidad del liquido en m/s
a = Velocidad de aceleracion de la Onda en m/s
g = Aceleracion de la Gravedad en m/s²

Velocidad de aceleracion de la onda (a) calculado por:

$$a = \sqrt{\frac{Kv}{\rho \times \left(1 + \frac{Kv \times d}{E \times e} \right)}}$$

$\rho =$ 1000 Kg/m³ Densidad del agua a 20 °C
 $Kv =$ 2.20E+09 Pa Modulo de Bulk del agua(a 20 °C)
 $d =$ 54.20 mm Diametro interior de la tubería
 $E =$ 2.75E+09 Pa Modulo de Elasticidad
 $e =$ 2.90 mm Espesor del tubo

Resulta un $a =$ 371.37 m/s

Tiempo de parada de la bomba (T)

$$Tc = \frac{C + K \times L \times V}{g \times Hm}$$

Formula de Mendiluce

L = 170.00 m Longitud del Tramo
V = 0.00 m/s Velocidad del flujo
g = 9.81 m/s² Aceleracion de la gravedad
Hm = 36.86 m Altura Dinamica Total



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

C y K

Coefficientes de ajuste empirico

Valores de C, según Mendiluce

Si	Condicion	C
	$Hm/L < 0.2$	1.0
	$Hm/L \geq 0.4$	0.0
	$Hm/L \approx 0.3$	0.6

$$\begin{aligned} Hm/L &= 0.220 \\ C &= 0.6 \end{aligned}$$

valores de K, según Mendiluce

Si	Condicion	C
	$L < 500$	2.00
	$L \approx 500$	1.75
	$500 < L < 1500$	1.50
	$L \approx 1500$	1.25
	$L > 1500$	1.00

$$\begin{aligned} L &= 170.00 \text{ m} \\ K &= 2 \end{aligned}$$

$$T = 0.60 \text{ s}$$

Tiempo de propagacion de la Onda (Tp)

El tiempo de propagación desde la válvula hasta la embocadura de la tubería:

$$\begin{aligned} T_p &= \frac{2 \times L}{a} \\ L &= 170.00 \text{ m} && \text{Longitud de la tubería} \\ a &= 371.37 \text{ m/s} && \text{Velocidad de la Onda} \\ T_p &= 0.92 \text{ s} \end{aligned}$$

Determinacion de la posibilidad del golpe de Ariete en la Impulsion

Siendo T = Tiempo de cierre de la válvula(s), cuando prevea un:

$T \leq T_p$ Equivaldrá a un cierre instantáneo, ya que el tiempo de recorrido de ida y vuelta de la onda de presión es superior al de cierre. Es decir tenemos un cierre rapido, alcanzandose la sobrepresion maxima en algun punto de la tubería. Se producirá Golpe de Ariete.

$T > T_p$ No se producirá Golpe de Ariete dado que la onda de presión regresará a la válvula sin que esta se encuentre totalmente cerrada. Estamos en un cierre lento y ningun punto alcanzara la sobrepresion maxima.

Tipo de cierre Rapido
Lento

X

Si habra Golpe de Ariete

Para evitar la produccion del golpe de ariete, se empleará válvulas de cierre lento para ir cerrando

con lentitud el caudal de retorno y evitando estropear las tuberías y accesorios instalados.

Calculo de la longitud critica (Lc)

$$\begin{aligned} L_c &= \frac{a \times T}{2} && \text{Formula de Michaud} \\ a &= 371.37 \text{ m/s} && \text{Velocidad de la Onda} \\ T &= 0.6 \text{ s} && \text{Tiempo de parada} \\ L_c &= 111.41 \text{ m} \end{aligned}$$

Calculo de la sobrepresion por golpe de ariete



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

Para el calculo de la sobrepresion, se aplicara las formulas de Michaud o de Allieve, según se cumpla las siguientes condiciones:

$L > L_c$	Impulsion Larga	$T \leq T_p$	Cierre rapido	Allieve	$h_{golpe} =$	$\frac{a \times V}{g}$
$L < L_c$	Impulsion Corta	$T > T_p$	Cierre lento	Michaud	$h_{golpe} =$	$\frac{2 \times L \times V}{g \times T}$

Finalmente la sobre carga por golpe de ariete h_{golpe} resulta en:

$$h_{golpe} = 57.76 \text{ m.c.a.}$$

3.00 Presion total

La presion total resulta de la suma de ADT mas h_{golpe} :

$$\begin{aligned} h_{golpe} &= 57.76 \text{ m.c.a.} \\ ADT &= 36.86 \text{ m.c.a.} \\ P \text{ Max} &= 94.62 \text{ m.c.a.} \end{aligned}$$

4.00 Selección de la clase

	Material	Diametro	Presion de Funcionamiento Admisible (PFA)	Tipo/Clase
La Tuberia seleccionada :	PVC	60.00	100 mca	PN10

5.00 BIBLIOGRAFIA

Hosang/Bischof 1998: Anwassertechnik, B.G. Teubner-Verlag, Stuttgart

Catedra de Ingenieria Rural: Escuela Tecnica de Ingenieria Tecnica Agricola de Ciudad Real



PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - AScope - LA LIBERTAD"

DISEÑO DE LA LINEA DE LA LINEA DE IMPULSION

1. DATOS

Caudal maximo diario	0.440 lps
Numero de horas de bombeo (N)	3.00 horas
Caudal de bombeo (Qb)	3.520 lt/seg

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$$

2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión 45 mm

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{1/5})$$

Diametro Nominal 60.00 mm

Diametro Interno 54.20 mm

Diametro 2.00 pulg

3. Velocidad media del flujo

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D_c^2}$$

Velocidad media 1.53 m/s

Las velocidades deben estar comprendidas entre 0,6 a 2,0 m/s para las líneas de impulsión,

Si la velocidad no se encuentra dentro de los rangos permitidos para líneas de impulsión que son definidos en la sección de criterios y parámetros de diseño, el diámetro se cambia a uno en el cual se cumpla estas exigencias.



NOMBRE PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

PARA LA POBLACION DEMANDANTE (DOMESTICO)

- A.- POBLACION ACTUAL
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)
D.- DENSIDAD POBLACIONAL
E.- POBLACION FUTURA

$$Pf = Po (1 + r \times t/100)$$

- F.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

- G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = (Pob. \times Dot./86,400)$$

- H.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$$

Po = 380
r = 0.00 fuente: INEI 2007-2017
t = 20 según RNE - OS.100
3.62 padron

Pf = 380

Dot. = 90 Se determino una dotacion de 90 lts por habitante, MVCS

Qp = 0.40

Qmd = 0.51

PARA LA INSTITUCIONES SOCIALES

- A.- POBLACION ACTUAL
B.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)
C.- POBLACION FUTURA

$$Pf = Po (1 + r \times t/100)$$

- D.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

- E.- DOTACION (LT/DIA/M2) PARA AREAS VERDES

- F.- AREA (M2)

- G.- DEMANDA SOCIALES

- H.- DEMANDA AREAS VERDES

- I.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = (Pob. \times Dot./86,400)$$

Po = 8 fuente: padron
t = 20 según RNE - OS.100

Pf = 8

Dot. = 90 Se determino una dotacion de 90 lts por habitante, MVCS

Dot. = 2 NORMA IS.010

AREA= 680 AUTOCAD

2606 l/p

1360 l/dia

Qp = 0.05

PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA NIVEL INICIAL Y PRIMARIA

- A.- POBLACION ACTUAL
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)
C.- POBLACION FUTURA

$$Pf = Po (1 + r \times t/100)$$

- D.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

- E.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = (Pob. \times Dot./86,400)$$

Po = 9 fuente: ESCALE
r = 0.00 fuente: INEI 1993-2007
t = 20 según RNE - OS.100

Pf = 9

Dot. = 20 Se determino una dotacion de 20 lts por alumno, MVCS

Qp = 0.00

CAUDAL PROMEDIO ANUAL (Qp) = PD + USO SOCIAL+ USO ESTATAL (I.E.)

$$TOTAL Q_p = PD + I.E.$$

Qp = 0.44

- F.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$$

Qmd = 0.58



DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

G.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

$$V = 0.25 \times Q_p \times 86400/1000$$

V =

9.59

V =

10.00 M3

Recomendado

H.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$$

A UTILIZAR :

Qmh =

0.89





Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO,
DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL DESARENADOR

1 - DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	0.33	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo diario	Qmd:	0.429	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	0.66	l/s	Calculo de caudales
Caudal minima	Qmin:	0.165	l/s	Calculo de caudales

2 - PARAMETROS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Densidad relativa de la arena	Dr:	2.65	*	CEPIS
Diametro de la partícula 0.20mm	Φ :	0.020	cm	RNE OS.090
Viscosidad sinetica	b:	0.0101	cm ² /s	CEPIS
Velocidad horizontal 0.30 + 20%	Vh:	0.30	m/s	RNE OS.090
Velocidad de sedimentacion	Vs:	0.053	m/s	CEPIS
Tasa de remocion 40 -70 m ³ /m ² /h	Gr:	45	m ³ /m ² /h	RNE OS.090
Coef. De rugosidad del canal	n:	0.013	*	Bibliografia

3 - CRITERIOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Ancho del Canal ingreso desarenador	B:	0.30	m	Calculo camara de rejas
Temperatura de agua	T:	20	°c	Dato del campo

4 - CALCULO DE ANCHO DEL DESARENADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A = Q_{mh}/V_h$	Caudal maximo horario	Qmh:	0.0007	m ³ /s	Area del canal del desarenador
	Velocidad de horizontal	Vh:	0.30	m/s	
	Area del canal	A:	0.002	m ²	
$A = 1.5 * B^2$	Ancho del canal	B:	0.04	m	Ancho del canal de desarenador
	Ancho del canal recomendable	B:	0.25	m	
$H = 1.5 * B$	Altura del canal	H:	0.40	m	Altura util del canal





Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO,
DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL DESARENADOR

5.- CALCULO DE LONGITUD DEL DESARENADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO									
$Tr = H / Vs$	Altura del canal	H :	0.400	m	Tiempo de retencion									
	Velocidad de sedimentacion	Vs :	0.05	m/s										
	Tiempo de retencion	Tr :	7.55	seg										
$L = Tr * Vh$	Velocidad horizontal	Vh :	0.300	m/s	Longitud teorica del desarenador									
	Longitud Torica	L :	2.26	m										
Según la norma se adiciona un 25% de longitud cada lado del desarenador RNE OS..090														
$Lf = 25\% * L$	Longitud final	Lf:	2.30	m										

6.- CALCULO DEL PENDIENTE DEL CANAL

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Rh = \frac{Ac}{Pm} = \frac{Ac}{(2Y+B)}$	Area del canal	Ac:	0.015	m ²	Radio hidraulico horizontal
	Altura del canla	Y=H:	0.40	m	
	Ancho del canal	B :	0.04	m	
	Radio hidraulico	Rh :	0.02	m ² /m	
$Vh = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * \frac{1}{s^{\frac{1}{2}}}$	Coficiente de rugosida	n :	0.013	*	Pendiente del canla de desarenador
	Velocidad de horizontal	Vh :	0.30	m/s	
	Pendiente del canal	S :	0.316	%	

7.- CALCULO DE LONGITUD DE ZONA DE TRANSICION

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Ls = \frac{Bt - B}{Tan \phi}$	Ancho total de desarenador	Bt :	0.65	m	Longitud de zona de transicion
	Ancho del canal de ingreso	B :	0.30	m	
	Angulo de inclinacion	ϕ :	12.50	°	
	Longitud	Ls :	0.80	m	



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

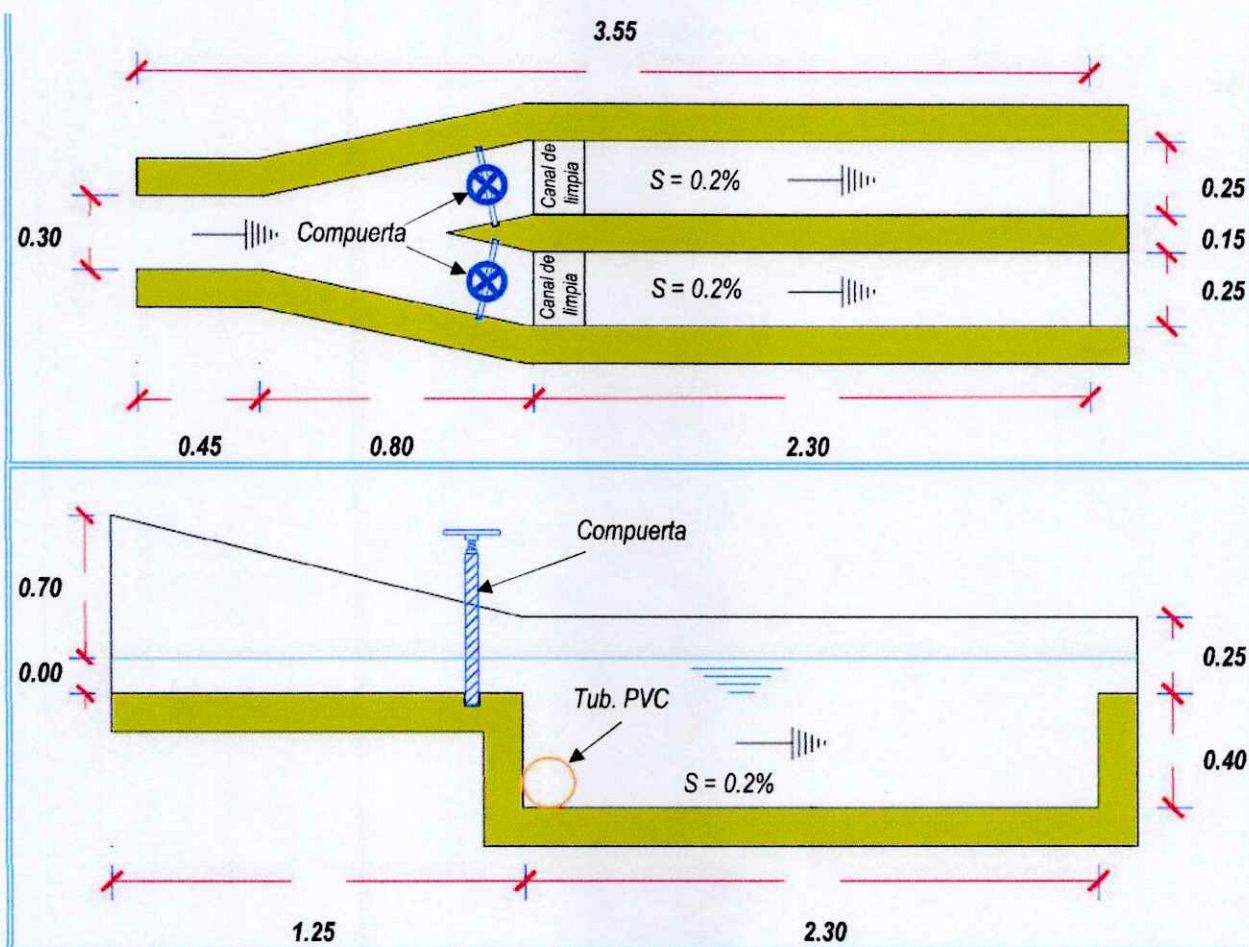
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL DESARENADOR



SGIDUR
V.B.



NOMBRE : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

1 .- CAUDALES DE CONTRIBUCION

Qp : 0.33 l/s : Caudal promedio

Qmd : 0.43 l/s : Caudal máximo diario

Qmh : 0.66 l/s : Caudal máximo horario

Qmin : 0.17 l/s : Caudal mínimo

2 .- PERIODOS DE RETENCION

T1 : 30.00 min : Periodo de retención máxima (según R.N.E. OS.80)

T2 : 5.00 min : Periodo de retención mínima (según R.N.E. OS.80 20 renovaciones por hora)

3 .- CALCULO DE COEFICIENTE K'

$$K = \frac{Q_{mh}}{Q_{min}}$$

K : 4.000 : Coeficiente de caudales

$$a' = \frac{T1}{T2}$$

a' : 6.000 : Coeficiente de tiempos de retención

Según la ecuación cuadrática

$$K^2(K - a') + K'(a' - K^2) + K(K - 1)(1 + a') = 0$$

a : (K - a') -2.000

b : (a' - K^2) -10.000

c : K (K - 1)(1 + a') 84.000

$$K' = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

K'1 : -9.446

K'2 : 4.446



NOTA: Se recomienda tomar como resultado la raíz de menor valor por razones económicas

4 .- CALCULO DE CAUDAL DE BOMBEO PARA K'1 Y K'2

NOMBRE : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

$$Qb = K'1 \cdot Qmin$$

Qb 1 : -1.56 l/s : Caudal de bombeo para K'1

$$Qb = K'2 \cdot Qmin$$

Qb 2 : 0.73 l/s : Caudal de bombeo para K'2

5 .- CALCULO DE VOLUMEN DE CAMARA DE BOMBEO PARA K'1 Y K'2

$$V1 = \frac{T2 \cdot Qmin \cdot (K'1 - 1)}{(K'1 + K'1 - 1)}$$

V1 : 0.32 m3 : Volumen de camara de bombeo para K'1

$$V2 = \frac{T2 \cdot Qmin \cdot (K'2 - 1)}{(K'2 + K'1 - 1)}$$

V2 : 0.09 m3 : Volumen de camara de bombeo para K'2

Finalmente adoptamos

Qb : 0.73 l/s

: Caudal de bombeo

V : 0.09 m3

: Volumen util de camara de bombeo

6 .- VERIFICACION DE TIEMPOS DE RETENCION

$$tmin = \left(\frac{V}{Qmin} \right)$$

tmin 2.31 min :Tiempo minimo de llenado

$$tmax = \left(\frac{V}{Qmin} \right)$$

tmax 9.26 min : Tiempo maximo de llenado

$$Tbmin = \left(\frac{V}{Qb - Qmin} \right)$$

Tbmin 2.69 min :Tiempo minimo de bombeo

$$Tbmax = \left(\frac{V}{Qb - Qmax} \right)$$

Tbmax 20.74 min :Tiempo maximo de bombeo



7 .- DIMENSIONES DE CAMARA DE BOMBEO

A .- Seccion Rectangular

B: 1.60 m

: Ancho asumido

L: 1.50 m

: Largo B/2

H: 0.00 m

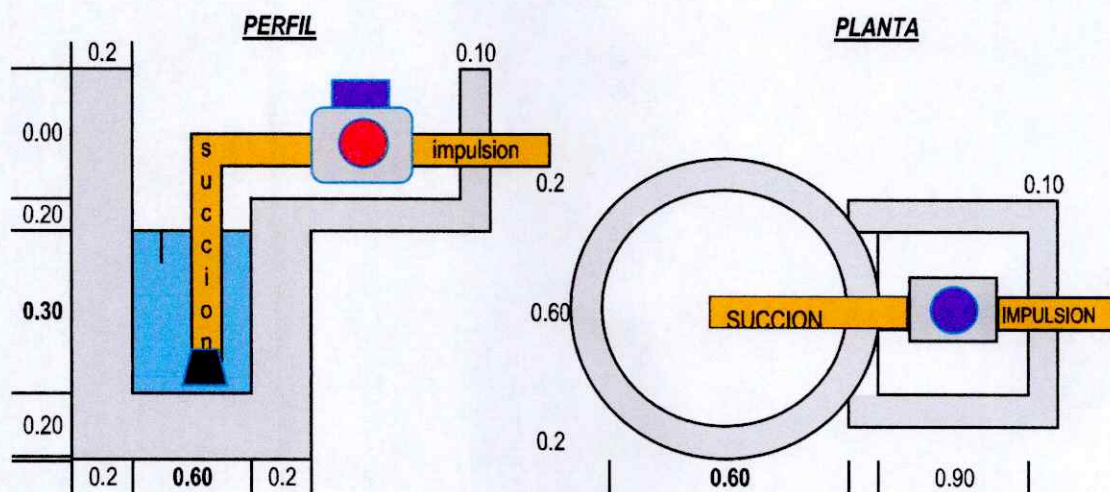
: Altura util

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : **Administración Indirecta**

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

D : 0.60 m : Diámetro
H : 0.30 m : Altura útil



SCID 4P
VoBo

NOMBRE : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

8 .- CALCULO DEL DIAMTRO DE IMPULSION Y SUCCION

$$D = 1.3 \cdot \left(\frac{N}{24} \right)^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{D_b}$$

Formula de Bresse

N : 8.00 hrs

: Horas de bombeo

Di : 0.03 m

: Diametro calculado de linea de impulsión

Di : 30 mm

Diametros comerciales

D (mm)	80	100	125	150	200	250
--------	----	-----	-----	-----	-----	-----

Dc imp : 80 mm

: Diametro comercial de impulsión

Dc succ : 80 mm

: Diametro comercial de succión

9 .- CALCULO DE PERDIDAS DE CARGAS

9.1 .- VELOCIDADES DE FLUJO

FORMULA	CANT	UND	DESCRIPCION
$V_{media} = \frac{4Q_b}{\pi \cdot D_{com-imp}^2}$	0.146	m/s	Velocidad media
$V_{suc} = \frac{4Q_b}{\pi \cdot D_{com-suc}^2}$	0.146	m/s	Velocidad Succion
$V_{imp.} = \frac{4Q_b}{\pi \cdot D_{com-imp}^2}$	0.146	m/s	Velocidad Impulsion

9.2 .- PERDIDA DE CARGA EN LA TUBERIA

A.- PERDIDA DE CARGA POR FRICCION

FORMULA	CANT	UND	DESCRIPCION
$h_f = \left(\frac{Q_b}{0.2785 \cdot C \cdot D_{com}^{2.63}} \right)^{1.85} \cdot L$	0.203	m	Perdida de carga por fricción
IMPULSION		SUCCION	
Caudal de bombeo Qb :	0.0007 m3/s	Caudal de bombeo Qb :	0.0007 m3/s
Longitud de tubería de imp. L Tub:	515.00 m	Longitud de tubería de succión L Tub:	0.00 m
Constante de HW C :	140	Constante de HW C :	140
Diametro de impulsión Dc imp :	0.08 m	Diametro de impulsión Dc imp :	0.08 m
perdida de carga Hf :	0.20 m	perdida de carga Hf :	0.00 m

SGIDU
Vob

NOMBRE : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

B.- PERDIDA DE CARGA LOCAL

FORMULA	CANT	UND	DESCRIPCION
$h_f = \sum K \frac{V^2}{2g}$	0.008	m	Perdida de carga local

IMPULSION

ACCESORIOS	CANT	K	Ktol	V (m/s)	Hi (m)
Ampliacion	2	0.40	0.80	0.146	0.001
Valvula de Chek	2	2.50	5.00	0.146	0.005
Valvula de compuerta	2	0.07	0.14	0.146	0.000
Codo 90°	1	0.20	0.20	0.146	0.000
Codo 45°	4	0.40	1.60	0.146	0.002

SUCCION

ACCESORIOS	CANT	K	Ktol	V (m/s)	Hi (m)
Valvula de Pie con canastilla	0	0.80	0.00	0.146	0.000
Reduccion	0	0.04	0	0.146	0.000
Codo 90°	0	0.20	0.00	0.146	0.000

10 .- ALTURA DINAMICA TOTAL (HDT)

$$HDT = HG + hf_{total} + Ps$$

$$HG = Hs + Hd$$

$$Hd = CTf - CTi$$

HDT : Altura dinamica total

HG: Altura geometrica

hf total : Perdida de cargas totales en tuberia

Ps : Presion de salida

Hs : Altura de succion de valvula de pe hasta eje de la bomba

Hd : Altura de descarga desde eje de la bomba hasta nivel superior

CTf : 13.93 m

CTf : Cota de terreno al final

CTi : 6.50 m

CTi : Cota del eje de la bomba

SGIDUR
V2B2

NOMBRE : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

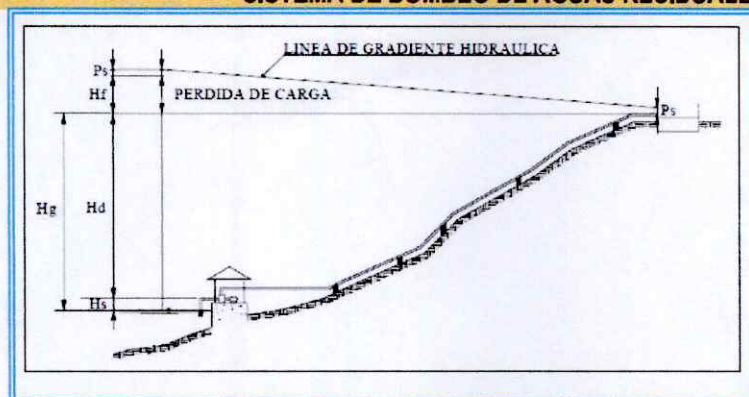
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES



Hs : 0.00 m

Hd : 7.43 m

hf to : 0.21 m

Ps : 3.00 mH2O

HG : 7.43 m

HDT : 10.64 m

11 .- POTENCIA DE CONSUMO DE LA BOMBA

$$P_c(HP) = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 * Q_b(\text{m}^3/\text{s}) * HDT(\text{m})}{75 * n_b}$$

nb : 80.0%

nb : Eficiencia de la bomba

Pc : 0.13 hp

Pc : Potencia consumida

12 .- POTENCIA INSTALADA DE LA BOMBA

$$P_i(HP) = \frac{1000 \text{ kg/m}^3 * Q_b(\text{m}^3/\text{s}) * HDT(\text{m})}{75 * n_c}$$

nc = Nm * nb

Nm : 83.0%

Nm : Eficiencia del motor

nc : 66.40%

nc : Eficiencia instalada

Pi : 0.16 hp

Pc : Potencia Instalada

13 .- RESUMEN DE LA BOMBA

DESCRIPCION	CANT	UND
Caudal de bombeo (Qb)	0.73	l/s
Velocidad (V)	0.146	m/s
Volumen de camara de bombeo (V)	0.09	m3
Nº de bombas	2	und
Diametro de succion (Ds)	80	mm
Diametro de impulsión (Di)	80	mm
Perdida de carga por fricción (Hf)	0.203	m
Perdida de carga local (Hl)	0.008	m
Altura dinamica total (HDT)	10.64	m
Potencia consumida de la bomba (Pc)	0.13	hp
Potencia instalada de la bomba (Pi)	0.16	hp
Potencia consumida de la bomba (Pc)	0.1	kw
Potencia instalada de la bomba (Pi)	0.1	kw

SC/D/8

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL TANQUE SEPTICO

1 - DATOS DEL DISEÑO

Sector	N° Familias	N° Hab/Fam	N° Habit.
Nazareno	103	2.7	278
Total	103	Nazareno	278

NOTA: "La Poblacion del Anexo de Nazareno cuenta con una poblacion de acuerdo al cuadro anterior y para el diseño se realizara con la mitad de la poblacion ya que se proyectara dos estructuras

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Poblacion beneficiaria proyectada	P:	139	hab	Calculo de la poblacion
dofacion de agua	D:	90	l/hab.d	RM -192.2018 MVCS
% de contribucion de agua negra	%C	0.80	%	RM -192.2018 MVCS
Caudal promedio de diseño	Qp :	12513.70	l/dia	Calculo de caudales
Caudal promedio de diseño	Qp:	12.5137	m3/d	OK

Nota: El diseño de tanque séptico sera con un caudal menor a 20 m3/d según RNE IS.020

2 - CRITERIOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
La profundidad libre de espuma o nata (Hes) es la distancia entre la superficie del agua libre de espuma o nata y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico (0.10m - 0.20m)	Hes :	0.10	m	RNE IS 0.20 ítem 6.4.3
La profundidad libre de lodo (Ho) es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, y su valor será igual a 0.30 m	Ho :	0.30	m	RNE IS 0.20 ítem 6.4.4
La profundidad de estacio libre se debe seleccionar comparando con la profundidad minima reuquerida para la sedimentacion se elige la mayor	Hi:	0.30	m	RNE IS 0.20 ítem 6.4.5
Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, deberán subdividirse en 2 o más cámaras. Sin embargo, se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando el volumen a tratar sea de hasta 5 m³/día	N°	2.00	UND	RNE IS 0.20 ítem 6.4.6

2 - CALCULO DE TIEMPO DE RETENCION

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$PR = 1.5 - 0.3 \log(P \times q)$	Aporte unitario de consumo	q:	72.00	l/hab.d	Tiempo de retencion
	Poblacion proyectada	P:	139.05	hab	
	Periodo de retencion	PR :	7.20	hrs	



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL TANQUE SEPTICO

3 - CALCULO DE VOLUMEN DE TANQUE SEPTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_s = 10^{-3} \times P \times q \times PR$	Volumen de sedimentacion	$V_s :$	3.00	m ³	Volumen requerido para sedimentacion
$V_d = 10^{-3} \times T_a \times N \times P$	Periodo de limpieza	$N :$	1.00	año	Volumen digestion de lodos
	Tasa de acumulacion de lodos	$T_a :$	65.00	l/hab.años	
	Volumen de digestion de lodo	$V_d :$	9.04	m ³	

Intervalo de limpieza del tanque septico	Ta (l/hab.año)		
	T ≤ 10 °C	10 °C < T ≤ 20 °C	T > 20 °C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

FUENTE: RNE IS 0.20

4 - DIMENSIONES DEL TANQUE SEPTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A_s = V_s / (H_o + H_{es})$	Area superficial de tanque septico	$A_s :$	7.50	m ²	Profundidad de espuma sumergida
$H_e = 0.70 / A_s$	Altura maxima de espuma o nata	$H_e :$	0.10	m	Altura maxima de espuma o nata
$H_s = V_s / A_s$	Volumen de sedimentacion	$V_s :$	3.00	m ³	Profundidad de sedimentacion
	Altura de sedimentacion	$H_s :$	0.40	m	
$H_d = V_d / A_s$	Volumen de digestion	$V_d :$	9.04	m ³	Profundidad de digestion y almacenamiento de lodos
	Altura de digestion	$H_d :$	1.20	m	
$H_{te} = H_d + H_o + H_{es} + H_e$	Altura total efectiva	$H_{te} :$	1.70	m	Borde libre
$V_t = V_s + V_d$	Volumen total	$V_t :$	12.04	m ³	Volumen total de tanque septico
$A_t = V_t / H_{te}$	Area total del tanque septico	$A_t :$	7.08	m ²	Area total
$L/B = 2/1$ $B = (A_t/2)^{0.5}$	Ancho del tanque septico	$B :$	1.90	m	Ancho del tanque septico
$L_t = 2B$	Longitud total del tanque septico	$L_t :$	3.80	m	Longitud total
$V_1 = 3/2 \times V_2$	Volumen de primer tanque	$V_1 :$	7.22	m ³	Volumen uno
$V_t = V_1 + V_2$	Volumen de segundo tanque	$V_2 :$	4.82	m ³	Volumen dos
$A_1 = V_1 / H_{te}$	Area de la camara uno	$A_1 :$	4.25	m ²	Area superficial total
$A_2 = V_2 / H_{te}$	Area de la camara dos	$A_2 :$	2.83	m ²	Ancho del tanque septico
$L_1 = 3/2 \times L_2$	Longitud de la camara uno	$L_1 :$	2.30	m	Longitud uno
$L_t = L_1 + L_2$	Longitud de la camara dos	$L_2 :$	1.50	m	Longitud dos



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

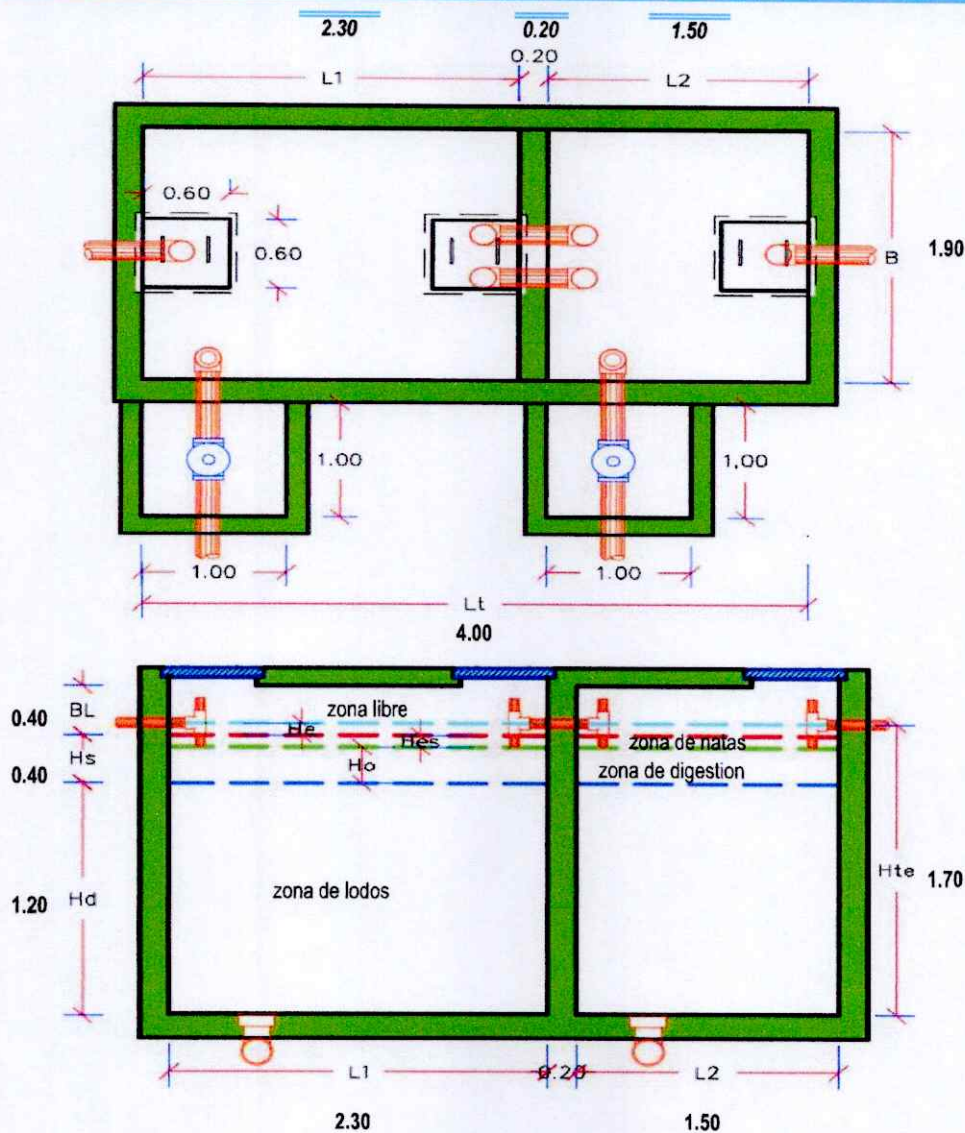
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 24/10/2023

CALCULO HIDRAULICO DEL TANQUE SEPTICO



DATOS GENRALES DEL PROYECTO

1. PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

2. UBICACIÓN :
Departamento: : La Libertad
Provincia: : Ascope
Distrito: : Magdalena de Cao
Localidad: : Nazareno
Área Geográfica I.N. : 1

3. ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

4. MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

5. FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

6. DE COLOR AZUL DATOS INTRODUCIR LOS DATOS



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE REJAS

1.- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Q_p :	0.33	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo diario	Q_{md} :	0.43	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Q_{mh} :	0.66	l/s	Calculo de caudales
Caudal minima	Q_{min} :	0.17	l/s	Calculo de caudales

2.- PARAMETROS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Forma de la barra rectangular	K :	2.42	*	Según KISCHMER
Espesor de la barra 5 - 15 mm	e :	1/4	pulg	RNE OS.090
Separacion entre barras 20 - 50 mm	a :	1	pulg	RNE OS.090
Profundidad de la barras 30 - 75 mm	b :	1 1/2	l/s	RNE OS.090
Velocidad en las barras (0.60 - 0.75 m/s)	V_r :	0.60	m/s	RNE OS.090
Vel. anates de las barras (0.30 - 0.60 m/s)	V_c :	0.60	m/s	RNE OS.090
Ang. de inclinacion de la barras 45 - 60°	θ :	45	°	RNE OS.090
Graveda	g :	9.81	m/s	Bibliografia
Coef. De rugosidad del canal	n :	0.013	*	Bibliografia

3.- CRITERIOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Ancho del Canal	B :	0.30	m	Criterio tecnico - propio
Diametro de ingreso	ϕ :	0.20	m	Calculo de Emisor

4.- CALCULO DE EFICIENCIA DE BARRAS

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$E = \frac{a}{(a+e)}$	Separacion etre barras	a :	1	pulg	Eficiencia de las barras de criba
	Espesor de las barras	e :	1/4	pulg	
	Eficiencia	E :	80	%	



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE REJAS

4 CALCULO DE CANAL DE CRIBAS / REJAS

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A_u = \frac{Q_{mh}}{(V_r + 1000)}$	Caudal maximo horario	$Q_{mh} :$	0.66	l/s	Area util del canal
	Velocidad en las barras	$V_r :$	0.60	m/s	
	Area util	$A_u :$	0.0011	m ²	
$A_c = \frac{A_u}{E}$	Area del canal	$A_c :$	0.0014	m ²	Area del canal de criba
$Y_{max} = \frac{A_c}{B}$	Ancho del canal	$B :$	0.30	m	Tirante maximo del canal
	Tirante maximo	$Y_{max} :$	0.010	m	
$R_h = \frac{A_c}{P_m} = \frac{A_c}{(2Y+B)}$	Radio hidraulico	$R_h :$	0.004	m	Radio hidraulico del canal
$S = \left(\frac{Q_{max} \cdot n}{A_c \cdot R_h^{2/3}} \right)^2$	Coef. De rugosidad del canal	$n :$	0.013	*	Pendiente del canal de criba
	Pendiente del canal	$S :$	5.60	%	
$V_c = \frac{Q_{max}}{A_c}$	Velocidad en el canal	$V_c :$	0.48	m/s	Correcta RNE OS.090
$R = \frac{Q_{min} \cdot n}{S^{1/2} \cdot B^{8/3}}$	Caudal minimo	$Q_{min} :$	0.165	l/s	Radio hidraulico minimo del canal
	Radio hidraulico	$R :$	2E-05	m	
$Y_{min} = 0.093 \cdot B$	Tirante minimo	$Y_{min} :$	0.028	m	Tirante minimo del canal
$A_{min} = Y_{min} \cdot B$	Area minima	$A_{min} :$	0.008	m ²	Area minimo del canal
$V_{min} = \frac{Q_{min}}{A_{min}}$	Velocidad minima	$V_{min} :$	0.02	m/s	Velocidad minima del canal
$N = \frac{(B-a)}{(e+a)}$	Numero de barras	$N :$	9.00	und	Numero de barras para el criba



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE REJAS

5 .- PERDIDA DE CARGA EN LAS REJAS

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
Según Kirshner (Rejas Limpias)					
$h_v = \frac{V_r^2}{2g}$	Velocidad en las barras	Vr :	0.60	m/s	Perdida de energia en la rejilla
	Graveda	g:	9.81	m/s2	
	Perdida de carga	Hv :	0.0183	m	
$H_t = k * \left(\frac{e}{a}\right)^{\frac{3}{4}} * h_v * \sin \theta$	Factor de seccion rectangular de barra	K:	2.42	*	Perdida de carga total en la rejilla
	Espesor de la barra	e:	1/4	pulg	
	Separacion entre barras	a:	1	pulg	
	Angulo de inclinacion de la barra	θ :	45	°	
	Perdida de carga	Hr :	0.011	m	
Según Metcalf-Eddy (Rejas Obstruidas)					
$V = \frac{V_r}{t}$	Velocidad en las barras	Vr :	0.60	m/s	Velocidad en la rejas con un 50% de obstruccion
	% De obstruccion en rejas	t :	50.00	%	
	Velocidad en las barras	V'r:	1.20	m/s	
$H_f = \left(\frac{V^2 - V_r^2}{2g}\right) / 0.70$	Graveda	g:	9.81	m/s2	Perdida de carga total en la rejilla
	Perdida de carga final	Hf :	0.08	m	
Perdida de carga elegida entre (Hr , Hf) es la mayor valor		Ht :	0.08	m	Perdida de carga final

6 .- CALCULO DE LA ALTURA DE LA REJA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = Y_{max} + BL$	Tirante maxima del canal	Ymax:	0.010	m	Altura util de la reja
	Borde libre del canal	BL :	0.70	m	
	Altura de la reja	H:	0.710	m	

7 .- CALCULO LONGITUD DE LA REJA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L = \frac{H}{\sin \theta}$	Altura de la reja	H :	0.710	m	Longitud de la reja
	Angulo de inclinacion	θ :	45.00	°	
	Longitud	L :	1.00	m	
$Ph = \frac{H}{\tan \theta}$	Proyeccion horizontal	Ph :	0.70	m	Proyeccion Horizontal de la reja



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO,
DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE REJAS

8.- CALCULO DE ZONA DE TRANSICION

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L' = \frac{(B - \phi)}{2 * \tan(\phi)}$	Ancho del canal	B:	0.30	m	Longitud de zona de transicion
	Diametro de tuberia de entrada	ϕ :	0.20	m	
	Angulo de direccion	ϕ :	12.50	°	
	Longitud	L:	0.20	m	

9.- MATERIAL CRIBADO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$M_{tc} = Q_{mh} * M_c * 86400$	Caudal maximo horario	Qmh:	0.0007	m3/s	Longitud de zona de transicion
	Cantidad de material cribado de tabla	Mc:	0.023	l/m3	
	Material cribado	Mtc:	1.31	l/d	

Abertura (mm)	Cantidad (litros de material cribado l/m ³ de agua residual)
20	0.038
25	0.023
35	0.012
40	0.009

FUENTE: RNE OS.090

10.- CALCULO DE VERETEDERO DE SALIDA

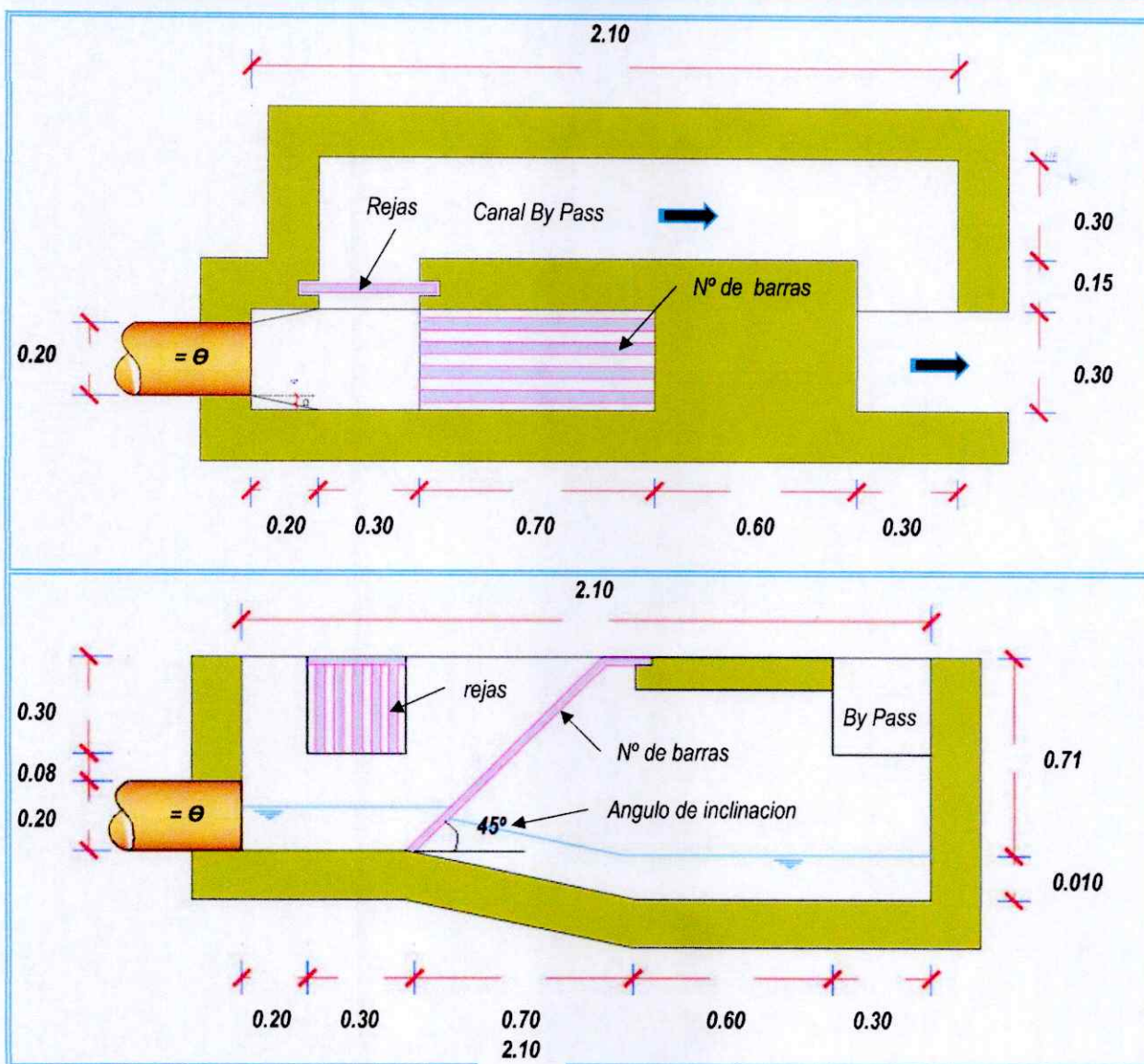
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H_v = \left(\frac{M_c}{1.838 * B} \right)^{2/3}$	Cantidad de material cribado de tabla	Mc:	0.0230	l/m3	Longitud de zona de transicion
	Ancho del canal	B:	0.30	m	
	Altura del vertedero	Hv:	0.12	m	



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD
 UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad
 MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta
 FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE REJAS



SGIDU
 VERO
 DMC



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE LECHO DE SECADO

1.- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	28.512	m3/dia	Calculo de caudales
Altitud promedio de la zona	CT:	12	msnm	Topografia
Temperatura promedio de la zona	T:	25.00	°c	Estacion meteorologica
Nº de unidades de lecho de secado	N:	4.00	und	Criterio tecnico

2.- PARAMETROS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Periodo de retencion(4 a 6)	Tr:	5	Hrs	RNE OS. 090 Itm.5.9.6.3
Contribucion percapita del solido	Cps:	90.00	gr/hab.dia	CEPIS
Densida de lodos digeridos(1.03 y 1.04)	Gsd :	1.03	Kg/l	RNE OS.090 Item.5.9.6.2
% lodos digeridos primario (8% a 12%)	Ldp :	10.00	%	RNE OS.090 Item.5.9.6.2
Profundidad de aplicación (20 -40 cm)	Ha :	0.30	m	RNE OS.090 Item.5.9.6.3
Ancho de lecho de secado (3 -6 m)	B:	3.00	m	RNE OS.090 Item.5.9.6.5
Periodo de digestion de lodo (4 a 8)	Td :	60.00	dias	RNE OS.090 Item.5.9.6.3

3.- CALCULO DE UN SEDIMENTADOR

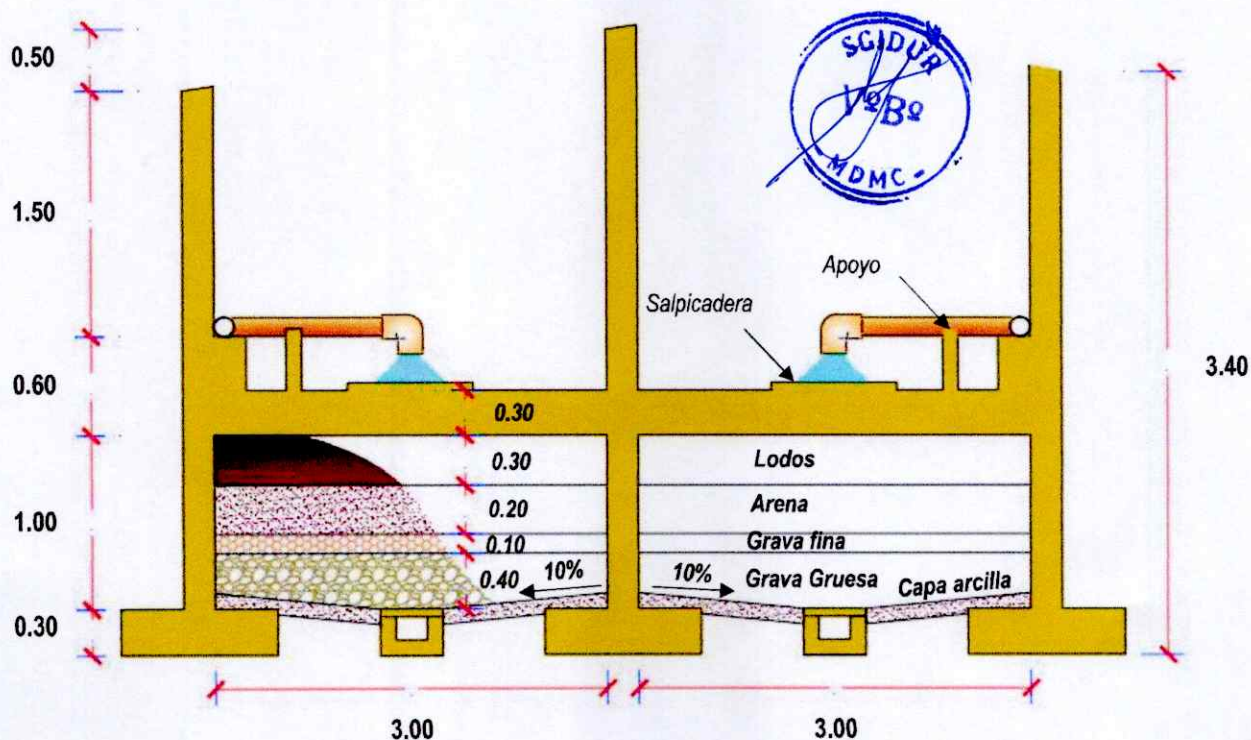
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Cs = \frac{Qd \times Ss}{1000}$	Balansa de masa	Ss :	568.18	mgSs/l	Carga de solidos que ingresa al tanque imhoff
	Contribucion Percapita de solidos	Cs:	16.20	Kgss/dia	
$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times Cp) + (0.5 \times 0.3 \times Cp)$	Masa de solidos	Msd :	5.27	Kd Msd/dia	Masa de solidos que conforma el lodo
$Vld = \frac{Msd}{Plodo \times \left(\frac{\%solidos}{100}\right)}$	Volumen diario de lodos	Vld :	51.12	Lt/dia	Volumen diario de lodos digeridos
$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000}$	Volumen de lodos a extraer	Vel :	3.07	m3	Volumne de lodos a extraer del tanque Imhoff
$Als = \frac{Vel}{Ha}$	Area de lecho de secado	Als :	10.22	m2	Area de lecho de secado
$Als_u = \frac{Als}{N}$	Area unitaria de lecho	Als_u:	2.56	m2	Area unitaria de lecho de secado
$Als_u = L \times B$	Ancho asumido de lecho	B:	3.00	m	Longitud calculado de lecho
	Longitud calculado	L:	0.90	m	de secado unitario



ENTIDAD : **MUNICIPALIDAD**
UBICACIÓN : Localidad: **Nazareno** Distrito: **Magdalena de Cao** Provincia: **Ascope** Departamento: **La Libertad**
MODALIDAD DE EJECUCIÓN : **Administración Indirecta**
FECHA DE ELABORACIÓN : **08/02/2024**

The drawing illustrates a drainage system layout with the following components and dimensions:

- Main Channel:** A central horizontal channel with a width of 2.40 and a depth of 0.60. It has a 1.5% slope indicated by an arrow pointing left.
- Canal de recolección (Collection Channel):** Located on the left side, with a width of 0.80 and a depth of 0.65. It is connected to the main channel via a vertical riser.
- Canal de derivación (Derivation Channel):** Two side channels, each with a width of 0.90 and a depth of 0.60. They are connected to the main channel via vertical risers. The bottom channel also has a 1.5% slope indicated by an arrow pointing left.
- Channel Cross-Sections:**
 - Top Right:** A U-shaped channel with a width of 0.50 and a depth of 0.65.
 - Bottom Right:** A rectangular channel with a width of 0.60 and a depth of 0.25. The label "Canal" is inside the rectangle.
- Overall Dimensions:** The total width of the system is 3.00, and the total depth is 6.60.



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO,
DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE LECHO DE SECADO

SG/DV/R
M.B.
MDMC



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE FILTRO BIOLOGICO

1 - DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qp :	28.51	m3/dia	Calculo de Caudales
Poblacion de diseño	P :	284	Hab	Calculo de Poblacion
Dotacion de agua	D :	90	L/hab.dia	RM-192- MVCS - RURAL
Contribucion de aguas residuales	C :	80	%	RM-192- MVCS - RURAL
Temperatura de la zona	Ts :	25	°C	Estudio de la zona

2 - PARAMETROS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Aporte percipital de DBO ₅	Y :	50	gr DBO/h.d	RNE OS. 090 Itm.4.3.6
DBO ₅ Afluente	Sc :	211.49	mg DBO/l	Balance de masa
Eficiencia de remocion tramiento primario	Ep :	33.00	%	Eficiencia de remocion Tanque Imhoff
DBO ₅ Requerida en efluente	Sr :	80.00	mg DBO/l	Balance de masa
Caudal de recirculacion	Qr :	0.00	m3/dia	Calculo de caudales

3 - CALCULO DE FILTRO PERCOLADOR - METODO NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$S_o = (1 - E_p) \times S_t$	DBO ₅ Remanente	So :	141.70	mg DBO/l	Produccion percapita de agua residuales
$E_f = (S_o - S_r) / S_o$	Eficiencia del filtro	Ef :	85.0	%	Eficiencia del filtro percolador
$W_g = (S_o \times Q_p) / 1000$	Carga de DBO	Wg :	4.04	Kg DBO/dia	Carga de DBO
$R = Q_r / Q_p$	Razon de recirculacion	R :	0.00	*	Razon de recirculacion
$F = (1 + R) / (1 + R/10)^{0.5}$	Factor de recirculacion	F :	1.00	*	Factor de recirculacion
$V = (W_g / F) \times (0.4425 \times E_f / (1 - E_f))^{0.5}$	Volumen del filtro	V :	25.40	m3	Volumne de filtro percolador
$V_c = V / (1.035^{(20 - T_s)})$	Volumen corregido	Vc :	30.17	m3	Volumne de filtro corregido a temperatura de la zona

Parámetro	Tipo de carga	
	Baja	Alta
Carga hidráulica, m ³ /m ² /d	1.00 - 4.00	8.00 - 40.00
Carga orgánica, kg DBO/m ³ /d	0.08 - 0.40	0.40 - 4.80
Profundidad (lecho de piedra), m	1.50 - 3.00	1.00 - 2.00
(medio plástico), m	Hasta 12 m	
Razón de recirculación	0	1.00 - 2.00

Fuente: RNE OS 0.90 Item 5.5.4.3



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

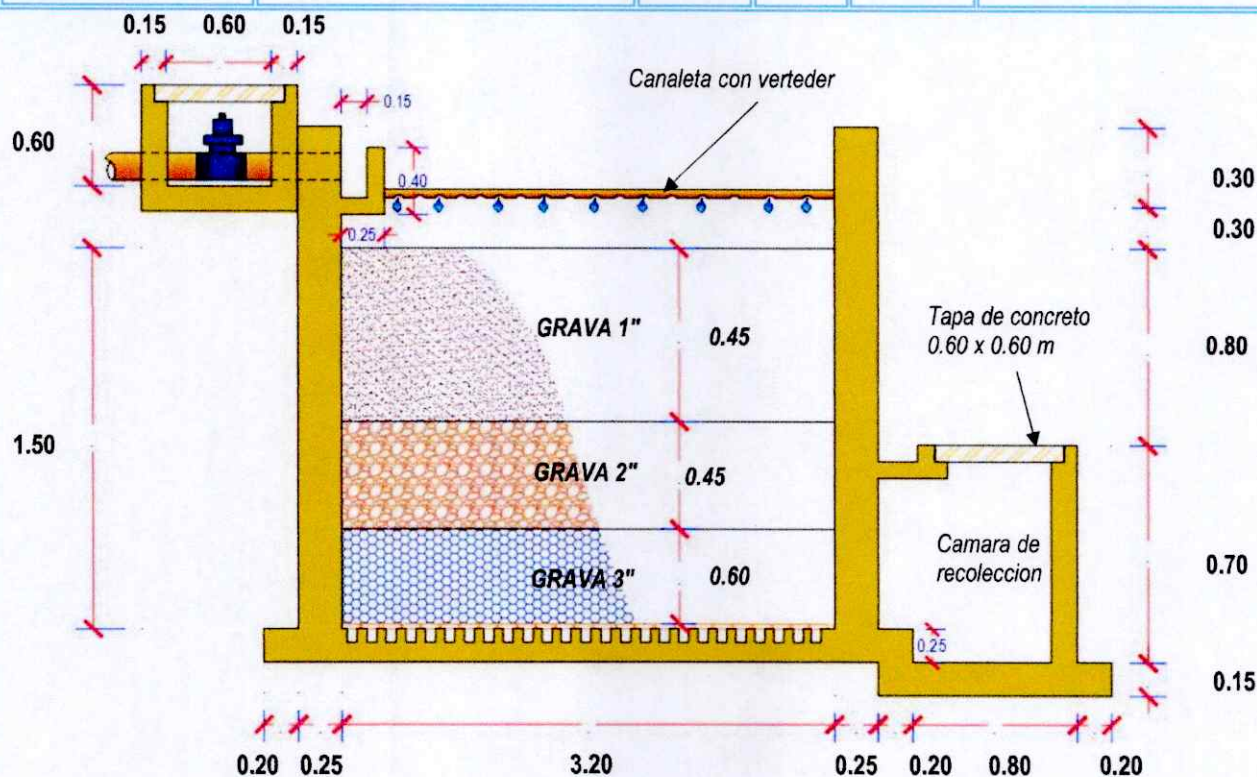
UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE FILTRO BIOLOGICO

Altura del medio filtrante	H :	1.50	m	RNE OS 0.90 Item 5.5.4.3
$A = Vc / H$	Area de medio filtrante	A :	20.11	m ² Area del filtro percolador
$B = (A/2)^{1/2}$	Ancho del filtro	B :	3.20	m Ancho del filtro percolador
$L = 2 \times B$	Largo del filtro	L :	6.40	m Largo del filtro percolador
$Tas = Qp / A$	Tasa de aplicación Superficial	Tas :	1.42	m ³ /m ² .dia Tasa de aplicacion superficial
$Co = Wg / Vc$	Carga organica	Co :	0.13	Kg/m ³ .dia Carga organica



SGIDUR
V.B.
H.M.C.



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

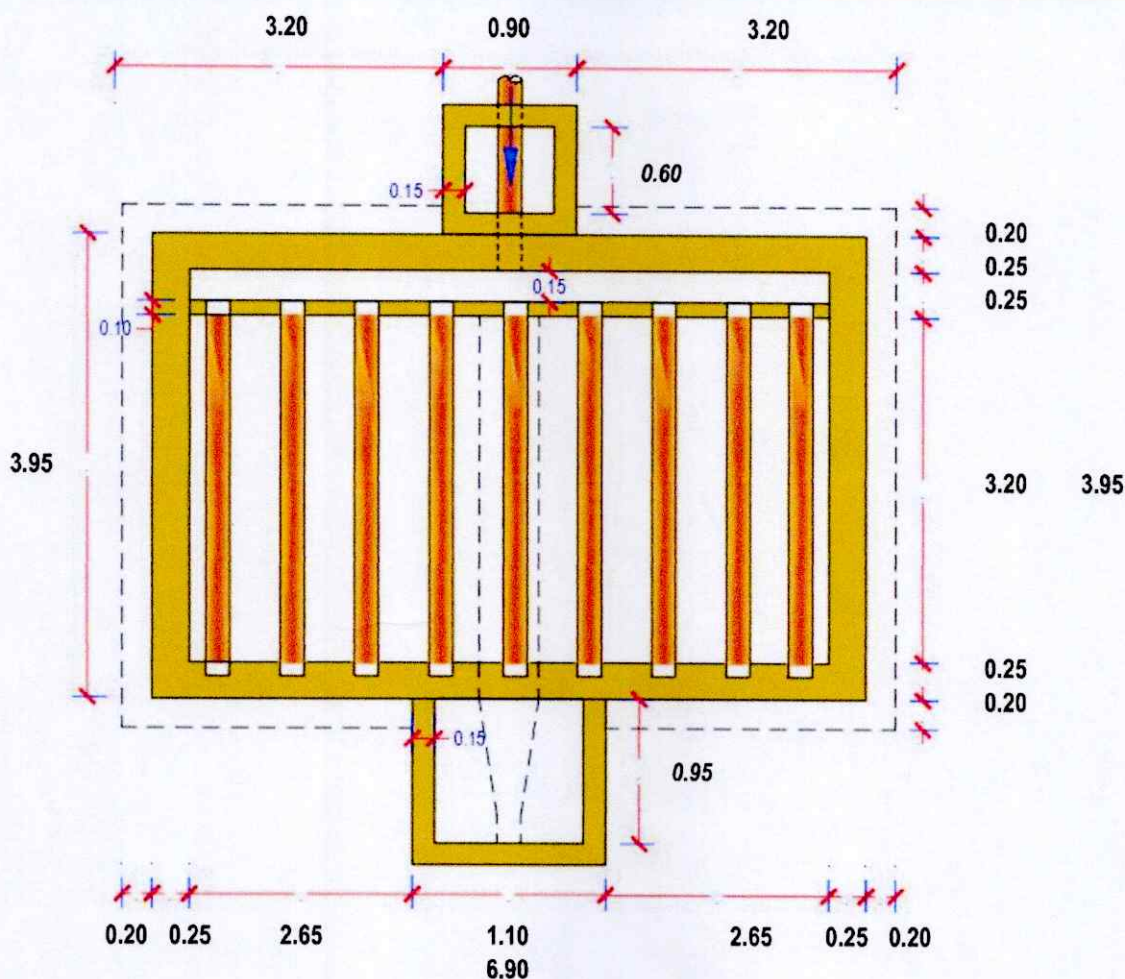
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE FILTRO BIOLOGICO



SG/DUR
VPB
MDMC



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE CLORO

1 - DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal de diseño	Qp :	0.33	l/s	Calculo de Caudales

2 - PARAMETROS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coliformes de afluente	Cf :	1.26E+05	NMP/100ml	Coliformes de balance de masa
Tiempo de retencion Hidraulica	TRH :	30.00	min	RNE OS 0.90 Item 5.7
Coliformes de efluente	Ce :	1.26E+03	NMP/100ml	Coliformes de balance de masa
Docis de cloro reuquerida (2 -8 mg/l)	Cl :	4	mg/l	METCALF & EDDY
Profundidad de la camara	H :	1.50	m	Criterio tecnico
Ancho de la camara 10 deflac. 0.30m	L :	3.00	m	Criterio tecnico

3 - CALCULO DE CAMARA DE CLORO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$CLr = 0.0864 \times Qp \times Cl$	Cloro requerida	CLr :	0.11	Kg/d	Cantidad de Cloro requerida por dia
$Ct = \frac{(Cf/Ce)^{(1/3)} - 1}{0.23 \times TRH}$	Cantidad de cloro en el efluente	Ct :	0.53	mg/l	Eficiencia del filtro percolador
$Vc = 0.06 \times Qp \times TRH$	Volumen de la camara de cloro	Vc:	0.59	m3	Volumen de la camara de cloro
$Ac = Vc / H$	Area de la camara	Ac:	0.40	m2	Area de la camara de cloro
$B = Ac / L$	Ancho de la camara	B:	0.10	m	Ancho de la camara de cloro
$Nb = L / 0.30$	Numero de briquetas	Nb :	8.00	und	Numero de briquetas

SG/DUP
V. Bg
M. M. C.



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

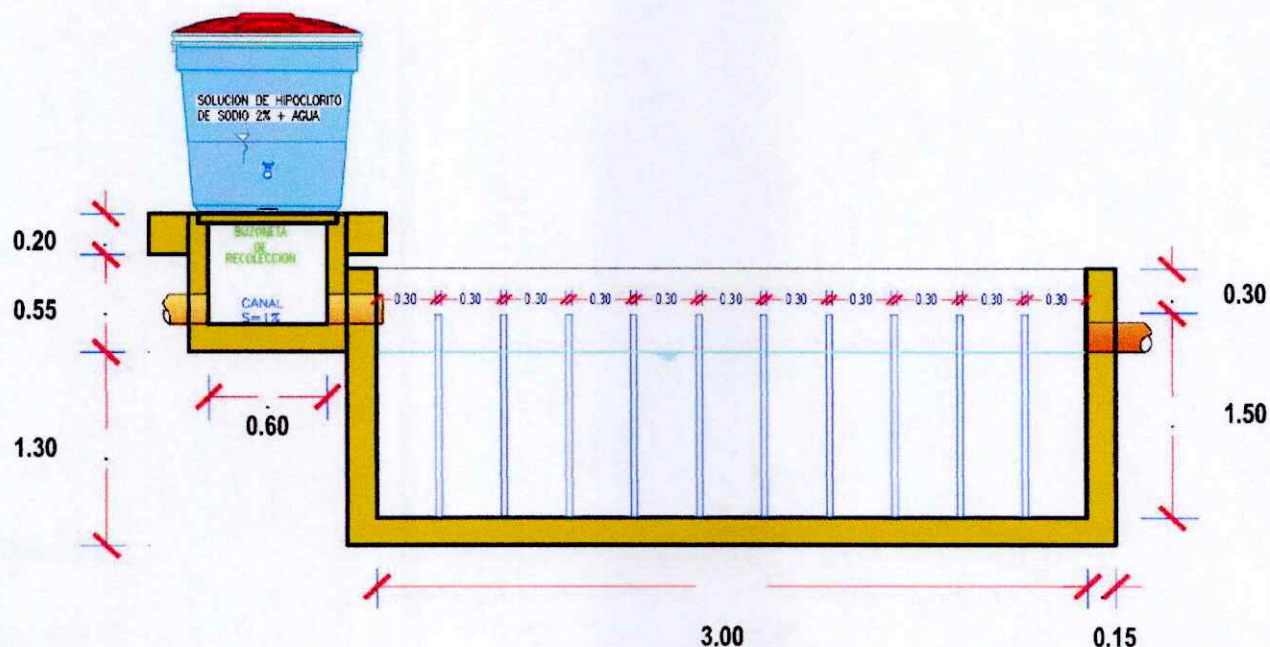
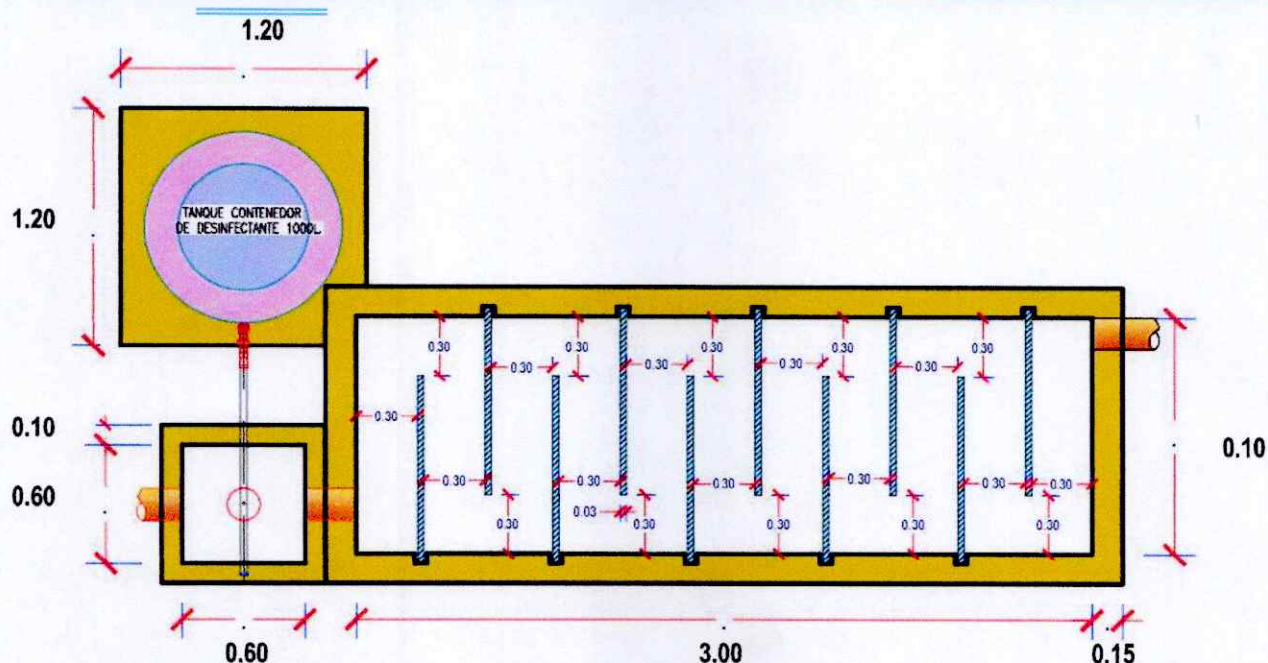
ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

CALCULO HIDRAULICO DE CAMARA DE CLORO



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administracion Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

BALANCE DE MASA

1 - DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	0.66	l/s	Calculo de caudales
Poblacion Beneficiaria	Pf:	360	hab	Calculo Proyeccion de poblacion

2 - PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Carga Organica	DBO5:	50	gr/hab.d	RNE OS.090 itm 4.3.6
Demanda bioquimica de oxigeno	DQO	100	gr/hab.d	RNE OS.090 itm 4.3.7
Solidos en Suspensión	SS:	90	gr/hab.d	RNE OS.090 itm 4.3.7
Coliformes Termotolerantes	Cf:	2E+11	NºB/Hab.d	RNE OS.090 itm 4.3.8

Nota: Estos datos se utilizan cuando el proyecto es nuevo

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Carga Organica	DBO5:	105	mg/l	Analisis de Laboratorio
Solidos en Suspensión	SS:		mg/l	Analisis de Laboratorio
Coliformes Termotolerantes	Cf:		NMP/100ml	Analisis de Laboratorio

Nota: Estos datos se utilizan cuando el proyecto ya existe (analisis de laboratorio de la descarga)

3 - DATOS DE LA DESCARGA

DATO	CANT	UND
Qp:	57.024	m3/dia
DBO5:	315.66	mg/l
DQO:	631.31	mg/l
SS:	568.18	mg/l
Cf:	1.26E+07	NMP/100ml
OD:	20.00	mg/l

4 - DATOS DEL CUERPO RESEPTOR - RIO

DATO	CANT	UND
Qp (r):		m3/dia
DBO5 (r):		mg/l
DQO (r):		mg/l
SS (r):		mg/l
Cf (r):		NMP/100ml
OD (r):	20	mg/l



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

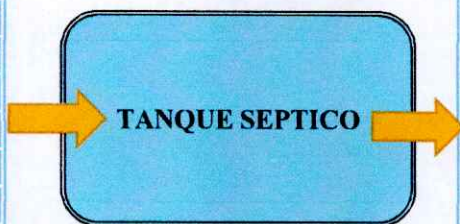
MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

BALANCE DE MASA

5.- EFICIENCIA DE REMOCION EN SEDIMENTADOR PRIMARIO - TANQUE IMHOFF

MO ENTRADA						MO SALIDA		
DATO	CANT	UND				DATO	CANT	UND
Qp:	57.024	m3/dia				Qp:	57.02	m3/dia
DBO5:	315.66	mg/l				DBO5:	211.49	mg/l
DQO:	631.31	mg/l				DQO:	315.66	mg/l
SS:	568.18	mg/l				SS:	267.05	mg/l
Cf:	1.26E+07	NMP/100ml				Cf:	1.26E+06	NMP/100ml
OD:	20.00	mg/l				OD:	14.00	mg/l



FUENTE	EFICIENCIA DE	MO TRASFORMADO		
	REMOCION	DATO	CANT	UND
BIOGRAFIA O RNE	(%)	Qp:	57.024	m3/dia
	33%	DBO5:	104.17	mg/l
	50%	DQO:	315.66	mg/l
	53%	SS:	301.14	mg/l
	90%	Cf:	1.14E+07	NMP/100ml
	30%	OD:	6.00	mg/l

6.- EFICIENCIA DE REMOCION EN FILTRO BIOLOGICO

MO ENTRADA						MO SALIDA		
DATO	CANT	UND				DATO	CANT	UND
Qp:	57.02	m3/dia				Qp:	57.02	m3/dia
DBO5:	211.49	mg/l				DBO5:	31.72	mg/l
DQO:	315.66	mg/l				DQO:	189.39	mg/l
SS:	267.05	mg/l				SS:	26.70	mg/l
Cf:	1.26E+06	NMP/100ml				Cf:	1.26E+05	NMP/100ml
OD:	14.00	mg/l				OD:	5.60	mg/l



FUENTE	EFICIENCIA DE	MO TRASFORMADO		
	REMOCION	DATO	CANT	UND
BIOGRAFIA O RNE	(%)	Qp:	57.024	m3/dia
	85%	DBO5:	179.77	mg/l
	40%	DQO:	126.26	mg/l
	90%	SS:	240.34	mg/l
	90%	Cf:	1.14E+06	NMP/100ml
	60%	OD:	8.40	mg/l



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

BALANCE DE MASA

7.- EFICIENCIA DE REMOCION EN CAMARA CONTACTO DE CLORO

MO ENTRADA						MO SALIDA		
DATO	CANT	UND				DATO	CANT	UND
Qp:	57.02	m3/dia				Qp:	57.02	m3/dia
DBO5:	31.72	mg/l				DBO5:	6.34	mg/l
DQO:	189.39	mg/l				DQO:	189.39	mg/l
SS:	26.70	mg/l				SS:	26.70	mg/l
Cf:	1.26E+05	NMP/100ml				Cf:	1.26E+03	NMP/100ml
OD:	5.60	mg/l				OD:	5.60	mg/l

CAMARA CONTACTO DE CLORO

FUENTE	EFICIENCIA DE	MO TRASFORMADO		
	REMOCION	DATO	CANT	UND
BIOGRAFIA O RNE	(%)	Qp:	57.024	m3/dia
	80%	DBO5:	25.38	mg/l
	0%	DQO:	0.00	mg/l
	0%	SS:	0.00	mg/l
	99%	Cf:	1.25E+05	NMP/100ml
	0%	OD:	0.00	mg/l

8.- BALANZA DE MASA - LA DESCARGA CON EL CUERPO RESEPTOR

FORMULA	DATO	CANT	UND	DESCRIPCION
$DBO(5) : \frac{Qd * DBO5(d) + Qr * DBO5(r)}{Qd + Qr}$	DBO (5) :	6.34	mg/l	Demanda biologica de oxigeno - mezcla
$DQO : \frac{Qd * DQO(d) + Qr * DQO(r)}{Qd + Qr}$	DQO :	189.39	mg/l	Demanda bioquimica - mezcla
$SS : \frac{Qd * SS(d) + Qr * SS(r)}{Qd + Qr}$	SS :	26.70	mg/l	Solidos suspendidos - mezcla
$Cf : \frac{Qd * CF(d) + Qr * CF(r)}{Qd + Qr}$	Cf :	1262.6	NMP/100ml	Solidos suspendidos - mezcla
$OD : \frac{Qd * OD(d) + Qr * OD(r)}{Qd + Qr}$	OD :	5.60	mg/l	Solidos suspendidos - mezcla



PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD

UBICACIÓN : Localidad: Nazareno Distrito: Magdalena de Cao Provincia: Ascope Departamento: La Libertad

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : Administración Indirecta

FECHA DE ELABORACIÓN : 08/02/2024

BALANCE DE MASA



RESUMEN

PARAMETRO	ECAs (categoria 3)	LÍMITES MAXIMOS PERMISIBLES	VALOR EN DESCARGA	VALOR EN MEZCLA	OBSERVACION
DBO5 (mg/l)	< 10	100	6.34	6.34	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Solidos Suspendidos (mg/l)	< 100	150	26.70	26.70	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Coliformes Termotolerantes NMP/100ml)	< 2000	10000	1.26E+03	1.26E+03	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Oxigeno Disuelto (mg/l)	> 05	-	5.60	5.60	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL



DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - A. NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO HORARIO, UNITARIO Y SECCIONAMIENTO

1. DOTACION EN USO DOMESTICO

Numero de lotes	105		
Numero de hab/lote	3.62		
Población actual:	380	Habitantes	
Tasa de crecimiento:	0.00	Fuente: Censo INEI 2017 - 2007	
Tiempo en años	20	años	
Poblacion de diseño(Pd)	380	habitantes	(Metodo Aritmetico)
Población Futura:	380	habitantes	
Dotación:	90	l/hab./día	Zonas Rurales - Costa (valores de MVCS)

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda
Viviendas	90	380	34200
		TOTAL	34200

2. DOTACION EN USO SOCIAL

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (l/p)
Coliseo Municipal	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Local Comunal	90	3.62	326
Iglesia Evangelica 1	90	3.62	326
Iglesia Evangelica Pentecostes	90	3.62	326
Posta Medica	90	3.62	326
Empresa Cartavio	90	3.62	326
Callejón Hermanos Virgen del Carmen	90	3.62	326
		TOTAL	2606

DOTACIONES PARA AREAS VERDES		
Plaza de armas	2	lt/dia/m2

Fuente IS.010

Descripción	Dotación (l/d/m2)	Area (m2)	Demanda Diaria (l/d)
-------------	-------------------	-----------	----------------------



DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - A. NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO HORARIO, UNITARIO Y SECCIONAMIENTO

plaza de armas	2	680	1360
TOTAL		1360	

3. DOTACION EN USO ESTATAL

DOTACIONES PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS		
Educacion primaria	20	lt/hab/día
Educacion secundaria y superior	25	lt/hab/día

Descripción	Dotación (l/p/d)	N° Personas	Demanda Diaria (l/p)
I.E. Primaria	20	9	180
TOTAL		180	

4. RESUMEN DOTACIÓN DE AGUA

Descripción	Dotación (l/d)
Uso doméstico	34200
Uso social	3966
Uso estatal	180
TOTAL	38346

A) Caudal Promedio(Qp): $\frac{\text{dot. total}}{86,400} = 0.44 \text{ l/s.}$

B) Caudal máximo diario(Qmd): $1.3 \text{ Qm} = 0.58 \text{ l/s.}$

C) Caudal máximo horario(Qmh): $2 \text{ Qm} = 0.89 \text{ l/s.}$

D) Caudal Unitario (Qunit.) = $\frac{80\% \cdot \text{Qmh}}{\text{Poblacion futura}} \text{ l/s/hab} = 0.71 \text{ l/s.}$

0.00187 l/s/hab

Identificados los tramos y conocidos los valores del gasto unitario(Q unit.) y los habitantes por tramo, se determinan los valores del gasto por tramo mediante la siguiente relacion:



DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - A. NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO HORARIO, UNITARIO Y SECCIONAMIENTO

$Q_{tramo} = Q_{unit} \times \text{nro de habitantes por tramo}$

E) Calculos de los gastos por tramos:

TRAMO (REDES)	N° lotes	N° hab/lote	Pob. actual	Pob. Futura	GASTOS
	x tramo	x tramo	x tramo	x tramo(hab)	x tramo(l/s)
RE01 - 01	0	3.62	0	0	0.000
04 - 03	0	3.62	0	0	0.000
03 - 02	0	3.62	0	0	0.000
02 - 09	0	3.62	0	0	0.000
09 - 11	0	3.62	0	0	0.000
11 - 13	0	3.62	0	0	0.000
13 - 15	0	3.62	0	0	0.000
14 - 23	5	3.62	18.095	18	0.034
23 - 13	0	3.62	0	0	0.000
02 - 01	9	3.62	32.571	33	0.061
01 - 05	6	3.62	21.714	22	0.041
09 - 25	8	3.62	28.952	29	0.054
25 - 10	7	3.62	25.333	25	0.047
11 - 26	7	3.62	25.333	25	0.047
26 - 12	7	3.62	25.333	25	0.047
06 - 05	2	3.62	7.238	7	0.014
05 - 10	7	3.62	25.333	25	0.047
10 - 12	2	3.62	7.238	7	0.014
12 - 17	5	3.62	18.095	18	0.034
15 - 16	0	3.62	0	0	0.000
16 - 17	1	3.62	3.619	4	0.007
17 - 08	2	3.62	7.238	7	0.014
18 - 16	4	3.62	14.476	14	0.027
07 - 19	8	3.62	28.952	29	0.054
19 - 21	8	3.62	28.952	29	0.054
21 - 24	4	3.62	14.476	14	0.027
24 - 22	0	3.62	0	0	0.000
07 - 20	3	3.62	10.857	11	0.020
22 - 27	3	3.62	10.857	11	0.020
27 - 28	5	3.62	18.095	18	0.034
28 - 20	2	3.62	7.238	7	0.014



DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - A. NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO HORARIO, UNITARIO Y SECCIONAMIENTO

20 - 29	0	3.62	0	0	0.000
29 - 30	0	3.62	0	0	0.000
30 - 08	0	3.62	0	0	0.000
08 - 31	0	3.62	0	0	0.000
31 - 32	0	3.62	0	0	0.000
32 - 33	0	3.62	0	0	0.000
33 - PTAR	0	3.62	0	0	0.000
TOTAL	105	3.62	380	380	0.710

Handwritten signature
MDUR
VºBº
MDMC

DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - ANEXO NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

CALCULO DE CAUDALES DE CONTRIBUCIÓN Y CAUDALES DE DISEÑO DE LA RED

1. DATOS

Caudal máximo horario	=	0.888	Lt/s	=	0.0009	m ³ /seg
Caudal doméstico (0.8 Q _{max h})	=	0.710	Lt/s	=	0.0007	m ³ /seg
Longitud total de la red	=				1753.6	m
Caudal unitario	=	Q _{dom} / Long.dom.		=	0.000405	Lt/s/m
Infiltración por buzón	=	380	Lt/día/buzón	=	0.0044	Lt/seg
Número de buzones	=				31	buzones
Infiltración Total	=				0.136	Lt/seg

CAUDAL TOTAL= 0.846 Lt/seg

NOMBRE CALLE	TRAMO			Longitud (m)	Caudal de Contrib. (Lt/s)		Tramos afluentes		Caudal (Lt/s)		
	Nº	Del	Al		Doméstico	Buzón			A. Arriba	Contrib.	A. Abajo
CALLE "A"	1	4	3	47.97	0.000	0.0044				0.004	0.004
	2	3	2	55.70	0.000	0.0044	1		0.004	0.004	0.009
	3	2	9	39.94	0.000	0.0044			0	0.004	0.004
	4	9	11	11.15	0.000	0.0044			0	0.004	0.004
	5	11	13	18.95	0.000	0.0044			0	0.004	0.004
	6	13	15	23.45	0.000	0.0044	5	8	0.047	0.004	0.051
CALLE "E"	7	14	23	68.79	0.034	0.0044			0	0.038	0.038
	8	23	13	46.28	0.000	0.0044	7		0.038	0.004	0.043
CALLE "F"	9	2	1	61.75	0.061	0.0000	2		0.009	0.061	0.070
	10	1	5	61.75	0.041	0.0044	9		0.070	0.045	0.115
CALLE "G1"	11	9	25	61.75	0.054	0.0000	3		0.004	0.054	0.059
	12	25	10	61.75	0.047	0.0044	11		0.059	0.052	0.110
CALLE "G2"	13	11	26	61.75	0.047	0.0000	4		0.004	0.047	0.052
	14	26	12	61.75	0.047	0.0044	13		0.052	0.052	0.103
CALLE "B"	15	6	5	60.38	0.014	0.0044			0	0.018	0.018
	16	5	10	39.94	0.047	0.0044	10	15	0.133	0.052	0.184
	17	10	12	11.12	0.014	0.0044	12	16	0.295	0.018	0.312
	18	12	17	46.92	0.034	0.0044	14	17	0.416	0.038	0.454
CALLE "H"	19	15	16	61.77	0.000	0.0044	6		0.051	0.004	0.056
	20	16	17	61.65	0.007	0.0044	19	22	0.087	0.011	0.098
CALLE "D"	21	17	8	41.08	0.014	0.0044	18	20	0.553	0.018	0.570
	22	18	16	67.65	0.027	0.0044			0	0.031	0.031
CALLE "J"	23	7	19	58.90	0.054	0.0000			0	0.054	0.054
	24	19	21	64.04	0.054	0.0044	23		0.054	0.059	0.113
	25	21	24	61.77	0.027	0.0044	24		0.113	0.031	0.144
	26	24	22	53.05	0.000	0.0044	25		0.144	0.004	0.148
CALLE "I"	27	7	20	54.40	0.020	0.0044			0	0.025	0.025
CALLE "K"	28	22	27	65.98	0.020	0.0044	26		0.148	0.025	0.173
	29	27	28	65.00	0.034	0.0044	28		0.173	0.038	0.211
	30	28	20	65.00	0.014	0.0044	29		0.211	0.018	0.229
	31	20	29	56.06	0.000	0.0044	27	30	0.254	0.004	0.258
	32	29	30	60.00	0.000	0.0044	31		0.258	0.004	0.263
	33	30	8	60.00	0.000	0.0044	32		0.263	0.004	0.267
EMISOR	34	8	31	9.39	0.000	0.0044	21	33	0.838	0.004	0.842
	35	31	32	6.79	0.000	0.0044	34		0.842	0.004	0.846
TOTAL				1753.6	0.710	0.1363					





DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - ANEXO NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE ALCANTARILLADO

1. FORMULAS PARA EL CÁLCULO HIDRAÚLICO DE RED DE ALCANTARILLADO

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \qquad 105 \qquad V_{LL} = \frac{0.397 D^{3/3} S^{1/2}}{n} \qquad Q_{LL} = \frac{0.312 D^{8/3} S^{1/2}}{n} \qquad S_{min} = 0.0055 Q_i^{-0.47} \qquad Q_{min} = 1.5/$$

2. CÁLCULO HIDRAÚLICO DE RED DE ALCANTARILLADO

NOM-BRE CALLE	TRAMO			Long. (m)	Caudal (lt/seg)	COTAS				PROF. A. Arriba buzón	PROF. A. Abajo buzón	S %	S min %	Díam. (pulg)	QLL (lt/s)	VII (m/s)	Qp / QII	Vp / VII	Vp (m/s)	
	N°		Del			Al	TERRENO		TUBERIA											
							A. Arriba	A. Abajo	A. Arriba											A. Abajo
CALLE "A"	1	4	3		47.97	1500	13.35	13.38	12.15	11.88	1.20	1.50	0.56	0.45	8	25.62	0.79	0.0585	0.548	0.43
	2	3	2		55.70	1500	13.38	12.66	11.88	11.46	1.50	1.20	0.75	0.45	8	29.64	0.91	0.0506	0.527	0.48
	3	2	9		39.94	1500	12.66	12.73	11.46	11.23	1.20	1.50	0.56	0.45	8	25.63	0.79	0.0585	0.548	0.43
	4	9	11		11.15	1500	12.73	12.70	11.23	11.15	1.50	1.55	0.80	0.45	8	30.57	0.94	0.0491	0.522	0.49
	5	11	13		18.95	1500	12.70	12.54	11.15	11.04	1.55	1.50	0.56	0.45	8	25.71	0.79	0.0583	0.548	0.43
	6	13	15		23.45	1500	12.54	12.82	11.04	10.87	1.50	1.95	0.71	0.45	8	28.79	0.89	0.0521	0.531	0.47
CALLE "E"	7	14	23		68.79	1500	13.19	13.27	11.99	11.62	1.20	1.65	0.54	0.45	8	25.13	0.77	0.0597	0.551	0.43
	8	23	13		46.28	1500	13.27	12.54	11.62	11.34	1.65	1.20	0.61	0.45	8	26.76	0.83	0.0561	0.541	0.45
CALLE "F"	9	2	1		61.75	1500	12.66	12.47	11.46	11.12	1.20	1.35	0.55	0.45	8	25.32	0.78	0.0593	0.550	0.43
	10	1	5		61.75	1500	12.47	12.55	11.12	10.80	1.35	1.75	0.52	0.45	8	24.75	0.76	0.0606	0.554	0.42
CALLE "G1"	11	9	25		61.75	1500	12.73	12.42	11.53	11.22	1.20	1.20	0.51	0.45	8	24.48	0.75	0.0613	0.556	0.42
	12	25	10		61.75	1500	12.42	12.36	11.22	10.91	1.20	1.45	0.50	0.45	8	24.24	0.75	0.0619	0.557	0.42
CALLE "G2"	13	11	26		61.75	1500	12.70	12.32	11.50	11.12	1.20	1.20	0.61	0.45	8	26.77	0.83	0.0560	0.541	0.45
	14	26	12		61.75	1500	12.32	12.35	11.12	10.80	1.20	1.55	0.52	0.45	8	24.63	0.76	0.0609	0.554	0.42
CALLE "D"	15	6	5		60.38	1500	12.68	12.55	11.48	11.15	1.20	1.40	0.55	0.45	8	25.45	0.78	0.0589	0.549	0.43
	16	5	10		39.94	1500	12.55	12.36	10.80	10.56	1.75	1.80	0.60	0.45	8	26.47	0.82	0.0567	0.543	0.44





DISEÑO HIDRAULICO DE REDES DE ALCANTARILLADO - ANEXO NAZARENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"

DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE ALCANTARILLADO

CALLE "H"	17	10	12	11.12	1.500	12.36	12.35	10.56	10.50	1.80	1.85	0.55	0.45	8	25.34	0.78	0.0592	0.550	0.43
	18	12	17	46.92	1.500	12.35	12.18	10.50	10.23	1.85	1.95	0.56	0.45	8	25.72	0.79	0.0583	0.547	0.43
	19	15	16	61.77	1.500	12.82	12.35	10.87	10.55	1.95	1.80	0.53	0.45	8	24.82	0.77	0.0604	0.553	0.42
	20	16	17	61.65	1.500	12.35	12.18	10.55	10.23	1.80	1.95	0.51	0.45	8	24.46	0.75	0.0613	0.556	0.42
	21	17	8	41.08	1.500	12.18	12.68	10.23	9.98	1.95	2.70	0.62	0.45	8	26.85	0.83	0.0559	0.541	0.45
CALLE "D"	22	18	16	67.65	1.500	12.34	12.35	11.14	10.80	1.20	1.55	0.51	0.45	8	24.44	0.75	0.0614	0.556	0.42
	23	7	19	58.90	1.500	11.84	11.43	10.64	10.23	1.20	1.20	0.70	0.45	8	26.72	0.89	0.0522	0.531	0.47
	24	19	21	64.04	1.500	11.43	11.17	10.23	9.87	1.20	1.30	0.56	0.45	8	25.69	0.79	0.0584	0.548	0.43
CALLE "J"	25	21	24	61.77	1.500	11.17	10.84	9.87	9.54	1.30	1.30	0.54	0.45	8	25.05	0.77	0.0599	0.552	0.43
	26	24	22	53.05	1.500	10.84	10.76	9.54	9.26	1.30	1.50	0.52	0.45	8	24.73	0.76	0.0607	0.554	0.42
	27	7	20	54.40	1.500	11.84	11.76	10.64	10.36	1.20	1.40	0.52	0.45	8	24.68	0.76	0.0608	0.554	0.42
CALLE "K"	28	22	27	65.98	1.500	10.76	11.24	9.26	8.89	1.50	2.35	0.56	0.45	8	25.66	0.79	0.0585	0.548	0.43
	29	27	28	65.00	1.500	11.24	11.66	8.89	8.56	2.35	3.10	0.50	0.45	8	24.31	0.75	0.0617	0.557	0.42
	30	28	20	65.00	1.500	11.66	11.76	8.56	8.21	3.10	3.55	0.54	0.45	8	25.11	0.77	0.0597	0.551	0.43
	31	20	29	56.06	1.500	11.76	11.85	8.21	7.90	3.55	3.95	0.55	0.45	8	25.32	0.78	0.0592	0.550	0.43
	32	29	30	60.00	1.500	11.85	12.33	7.90	7.58	3.95	4.75	0.53	0.45	8	24.99	0.77	0.0600	0.552	0.43
EMISOR	33	30	8	60.00	1.500	12.33	12.68	7.58	7.28	4.75	5.40	0.51	0.45	8	24.32	0.75	0.0617	0.557	0.42
	34	8	31	9.39	1.500	12.68	12.20	7.28	7.20	5.40	5.00	0.82	0.45	8	30.99	0.96	0.0484	0.519	0.50
	35	31	32	6.79	1.500	12.20	12.08	7.20	7.13	5.00	4.95	1.06	0.45	8	35.24	1.09	0.0426	0.498	0.54
TOTAL				1753.62															



SUSTENTO DE CÁLCULO REDES DE ALCANTARILLADO "NAZARENO"		Código del Proyecto:		
		Revisión:	A	
		Especialidad:	HIDRÁULICA	
		Consultor:		
Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"			
Provincia:	ASCOPE			
Descripción:	CAUDAL DE DISEÑO - REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO			

a) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- La velocidad mínima permisible es de 0.60 m/s, si no se puede cumplir este criterio, se realizará una verificación considerando el criterio de la tensión tractiva la que obligatoriamente tendrá que ser cumplida para colectores primarios, no debe de ser menor a 1Pa la cual es la mínima permitida según el RNE.
- La velocidad máxima permisible varia de 3 a 5 m/s, e incluso más dependiendo de la resistencia del material de la tubería.
- Funcionamiento de las redes para conducir la contribución máxima de desagüe, en condiciones que el tirante de desagüe (y) sea menor o igual al 75% del diámetro interior de la tubería ($y/D \leq 75\%$)
- Para el cálculo del caudal unitario, se utilizó el método en función de la longitud total de tuberías (método de la longitud unitaria)
- La mínima profundidad de recubrimiento de tubería, entre la clave superior del tubo y la rasante de la calle resultará de la profundidad a la que se encuentren las tuberías de agua potable y/o alcantarillado sanitario. En lo posible la profundidad mínima de recubrimiento será de 1.0 m.
- Los diámetros internos de los buzones será de 1.20 m hasta una altura de 3.00 m y/o para tuberías de hasta DN 800 mm y los buzones especiales de 1.50 m de diámetro.
- En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 L/s y una pendiente mínima de 4.5m/km

b) PARÁMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND
Población futura	Pf:	380	hab
Coefficiente de Qmd	K ₁ :	1.3	
Coefficiente de Qmh	K ₂ :	2	
Coefficiente de Qmin	K ₃ :	0.5	
Caudal máximo horario de agua potable	Qmh-a:	0.66	l/s
Caudal máximo horario de alcantarillado	Qmh-d:	0.528	l/s
Tasa infiltración por tuberías	Ti:	0	l/s.Km
Tasa de infiltración por buzones	Ti:	380	lt/(Bz*dia)



Factor de conexiones erradas	fc :	0	%
Longitud Total de Tubería	Lt:	1753.62	m
Número de buzones	Bz	32	Und.
Caudal unitario	Qu:	0.000301	l/s/m
Caudal de diseño	Qd:	0.6819	l/s

c) CALCULO DE APORTE DE CAUDAL

Tubería	Tramo		Long. (m)	Caudal (l/s)	Infiltración			Caudal de Diseño	Caudal Acumulado (l/s)	Caudal mínimo	Aporte De Caudal Al Buzón
	Del	Al			Tubería	Buzón	Conexiones Erradas				
1	BZ-04	BZ-03	47.97	0.0144	0.0000	0.0044	0.0000	0.0188	0.0144	1.500	BZ-04
2	BZ-03	BZ-02	55.70	0.0168	0.0000	0.0044	0.0000	0.0212	0.0168	1.500	BZ-03
3	BZ-02	BZ-09	39.94	0.0120	0.0000	0.0044	0.0000	0.0164	0.0120	1.500	BZ-02
4	BZ-09	BZ-11	11.15	0.0034	0.0000	0.0044	0.0000	0.0078	0.0034	1.500	BZ-09
5	BZ-11	BZ-13	18.95	0.0057	0.0000	0.0044	0.0000	0.0101	0.0057	1.500	BZ-11
6	BZ-13	BZ-15	23.45	0.0071	0.0000	0.0044	0.0000	0.0115	0.0071	1.500	BZ-13
7	BZ-14	BZ-23	68.79	0.0207	0.0000	0.0044	0.0000	0.0251	0.0207	1.500	BZ-14
8	BZ-23	BZ-13	46.28	0.0139	0.0000	0.0044	0.0000	0.0183	0.0139	1.500	BZ-23
9	BZ-02	BZ-01	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-02
10	BZ-01	BZ-05	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-01
11	BZ-09	BZ-25	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-09
12	BZ-25	BZ-10	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-25
13	BZ-11	BZ-26	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-11
14	BZ-26	BZ-12	61.75	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-26
15	BZ-06	BZ-05	60.38	0.0182	0.0000	0.0044	0.0000	0.0226	0.0182	1.500	BZ-06
16	BZ-05	BZ-10	39.94	0.0120	0.0000	0.0044	0.0000	0.0164	0.0120	1.500	BZ-05
17	BZ-10	BZ-12	11.12	0.0033	0.0000	0.0044	0.0000	0.0077	0.0033	1.500	BZ-10
18	BZ-12	BZ-17	46.92	0.0141	0.0000	0.0044	0.0000	0.0185	0.0141	1.500	BZ-12
19	BZ-15	BZ-16	61.77	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-15
20	BZ-16	BZ-17	61.65	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-16
21	BZ-17	BZ-08	41.08	0.0124	0.0000	0.0044	0.0000	0.0168	0.0124	1.500	BZ-17
22	BZ-18	BZ-16	67.65	0.0204	0.0000	0.0044	0.0000	0.0248	0.0204	1.500	BZ-18
23	BZ-07	BZ-19	58.90	0.0177	0.0000	0.0044	0.0000	0.0221	0.0177	1.500	BZ-07
24	BZ-19	BZ-21	64.04	0.0193	0.0000	0.0044	0.0000	0.0237	0.0193	1.500	BZ-19
25	BZ-21	BZ-24	61.77	0.0186	0.0000	0.0044	0.0000	0.0230	0.0186	1.500	BZ-21
26	BZ-24	BZ-22	53.05	0.0160	0.0000	0.0044	0.0000	0.0204	0.0160	1.500	BZ-24
27	BZ-07	BZ-20	54.40	0.0164	0.0000	0.0044	0.0000	0.0208	0.0164	1.500	BZ-07
28	BZ-22	BZ-27	65.98	0.0199	0.0000	0.0044	0.0000	0.0243	0.0199	1.500	BZ-22
29	BZ-27	BZ-28	65.00	0.0196	0.0000	0.0044	0.0000	0.0240	0.0196	1.500	BZ-27
30	BZ-28	BZ-20	65.00	0.0196	0.0000	0.0044	0.0000	0.0240	0.0196	1.500	BZ-28
31	BZ-20	BZ-29	56.06	0.0169	0.0000	0.0044	0.0000	0.0213	0.0169	1.500	BZ-20
32	BZ-29	BZ-30	60.00	0.0181	0.0000	0.0044	0.0000	0.0225	0.0181	1.500	BZ-29



Tubería	Tramo		Long. (m)	Caudal (l/s)	Infiltración			Caudal de Diseño	Caudal Acumulado (l/s)	Caudal mínimo	Aporte De Caudal Al Buzón
	Del	Al			Tubería	Buzón	Conexiones Erradas				
33	BZ-30	BZ-08	60.00	0.0181	0.0000	0.0044	0.0000	0.0225	0.0181	1.500	BZ-30
34	BZ-08	BZ-31	9.39	0.0028	0.0000	0.0044	0.0000	0.0072	0.0028	1.500	BZ-08
35	BZ-31	BZ-32	6.79	0.0020	0.0000	0.0044	0.0000	0.0064	0.0020	1.500	BZ-31



SUSTENTO DE CÁLCULO REDES DE ALCANTARILLADO "NAZARENO"

Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"
Provincia:	ASCOPE
Descripción:	CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR

OBs: Según el RNE se debe corroborar con la metodología de Tensión Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos correspondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a TENSION TRACTIVA Nº 01 Y TENSION TRACTIVA Nº 02

DATOS:

CAUDAL DE DISEÑO: 0.682 l/s VELOCIDAD MINIMA: 0.60 m/s
LONGITUD TOTAL: 1754 m VELOCIDAD MAXIMA: 5.00 m/s
CAUDAL UNITARIO: 0.00039 l/s/m TENSION TRACTIVA MINIMA: 1 Pa
CAUDAL MINIMO (RNE): 1.5 l/s Material: PVC
COEFICIENTE DE MANNING: n=0.010

Ramal	Tramo		Longitud (m)	Cota de Fondo		Pendiente del Tramo (m/Km)	Caudal Diseño (l/s)	Q min L/s.	Pendiente Minima (m/Km)	Verificación De Pend. Minima
	Buzón Inicial	Buzón Final		Buzón Inicial	Buzón Final					
1	B2-04	B2-03	47.97	12.15	11.88	7.00	0.014	1.50	4.546	OK
2	B2-03	B2-02	55.70	11.88	11.46	7.50	0.017	1.50	4.546	OK
3	B2-02	B2-09	39.94	11.46	11.23	5.61	0.012	1.50	4.546	OK
4	B2-09	B2-11	11.15	11.23	11.15	7.98	0.003	1.50	4.546	OK
5	B2-11	B2-13	18.95	11.15	11.04	5.65	0.006	1.50	4.546	OK
6	B2-13	B2-15	23.45	11.04	10.87	7.08	0.007	1.50	4.546	OK
7	B2-14	B2-23	68.79	11.99	11.42	5.39	0.021	1.50	4.546	OK
8	B2-23	B2-13	46.28	11.62	11.34	6.11	0.014	1.50	4.546	OK
9	B2-01	B2-05	61.75	11.46	11.12	5.47	0.019	1.50	4.546	OK
10	B2-01	B2-05	61.75	11.53	11.22	5.02	0.019	1.50	4.546	OK
11	B2-09	B2-25	61.75	11.22	10.91	5.02	0.019	1.50	4.546	OK
12	B2-25	B2-10	61.75	11.22	10.91	5.02	0.019	1.50	4.546	OK
13	B2-11	B2-26	61.75	11.50	11.12	6.12	0.019	1.50	4.546	OK
14	B2-26	B2-12	61.75	11.12	10.80	5.18	0.019	1.50	4.546	OK
15	B2-08	B2-05	50.38	11.48	11.15	5.53	0.018	1.50	4.546	OK
16	B2-05	B2-10	39.94	10.80	10.56	5.98	0.012	1.50	4.546	OK
17	B2-10	B2-12	11.13	10.56	10.50	5.49	0.003	1.50	4.546	OK
18	B2-12	B2-17	46.92	10.50	10.23	5.65	0.014	1.50	4.546	OK
19	B2-15	B2-16	61.77	10.87	10.55	5.26	0.019	1.50	4.546	OK
20	B2-16	B2-17	61.65	10.55	10.23	5.11	0.019	1.50	4.546	OK
21	B2-17	B2-08	41.08	10.23	9.96	6.16	0.020	1.50	4.546	OK
22	B2-18	B2-16	67.65	11.14	10.80	5.10	0.020	1.50	4.546	OK
23	B2-07	B2-19	58.90	10.64	10.23	7.05	0.019	1.50	4.546	OK
24	B2-19	B2-21	64.04	10.23	9.87	5.64	0.019	1.50	4.546	OK
25	B2-21	B2-24	61.77	9.87	9.54	5.36	0.019	1.50	4.546	OK
26	B2-24	B2-22	53.05	9.54	9.26	5.22	0.016	1.50	4.546	OK
27	B2-07	B2-20	34.40	10.64	10.36	5.20	0.016	1.50	4.546	OK
28	B2-22	B2-27	65.98	9.26	8.89	5.62	0.020	1.50	4.546	OK
29	B2-27	B2-28	65.00	8.89	8.56	5.05	0.020	1.50	4.546	OK
30	B2-28	B2-20	65.00	8.56	8.21	5.38	0.020	1.50	4.546	OK
31	B2-20	B2-29	56.06	8.21	7.90	5.48	0.017	1.50	4.546	OK
32	B2-29	B2-30	60.00	7.90	7.58	5.33	0.018	1.50	4.546	OK
33	B2-30	B2-08	60.00	7.58	7.28	5.05	0.018	1.50	4.546	OK
34	B2-08	B2-31	9.39	7.28	7.20	8.20	0.003	1.50	4.546	OK
35	B2-31	B2-32	6.79	7.20	7.13	10.31	0.002	1.50	4.546	OK



SUSTENTO DE CÁLCULO REDES DE ALCANTARILLADO "NAZARENO"				Código del Proyecto:	
				Revisión:	A
				Especialidad:	HIDRÁULICA
Proyecto:	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"			Consultor:	0
Provincia:	ASCOPE			Diseño:	Ing.
Descripción:	DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO				

Ramal	Tramo		Longitud (m)	Cota de Tapa		Altura de Buzones		Cota de Fondo		Pendiente del tramo
	Buzón Inicial	Buzón Final		Buzón Inicial	Buzón Final	Buzón Inicial	Buzón Final	Buzón Inicial	Buzón Final	
1	BZ-04	BZ-03	47.97	13.35	13.38	1.20	1.50	12.15	11.88	0.56%
2	BZ-03	BZ-02	55.70	13.38	12.66	1.50	1.20	11.88	11.46	0.75%
3	BZ-02	BZ-09	39.94	12.66	12.73	1.20	1.50	11.46	11.23	0.56%
4	BZ-09	BZ-11	11.15	12.73	12.70	1.50	1.55	11.23	11.15	0.80%
5	BZ-11	BZ-13	18.95	12.70	12.54	1.55	1.50	11.15	11.04	0.56%
6	BZ-13	BZ-15	23.45	12.54	12.82	1.50	1.95	11.04	10.87	0.71%
7	BZ-14	BZ-23	68.79	13.19	13.27	1.20	1.65	11.99	11.62	0.54%
8	BZ-23	BZ-13	46.28	13.27	12.54	1.65	1.20	11.62	11.34	0.61%
9	BZ-02	BZ-01	61.75	12.66	12.47	1.20	1.35	11.46	11.12	0.55%
10	BZ-01	BZ-05	61.75	12.47	12.55	1.35	1.75	11.12	10.80	0.52%
11	BZ-09	BZ-25	61.75	12.73	12.42	1.20	1.20	11.53	11.22	0.51%
12	BZ-25	BZ-10	61.75	12.42	12.36	1.20	1.45	11.22	10.91	0.50%
13	BZ-11	BZ-26	61.75	12.70	12.32	1.20	1.20	11.50	11.12	0.61%
14	BZ-26	BZ-12	61.75	12.32	12.35	1.20	1.55	11.12	10.80	0.52%
15	BZ-06	BZ-05	60.38	12.68	12.55	1.20	1.40	11.48	11.15	0.55%
16	BZ-05	BZ-10	39.94	12.55	12.36	1.75	1.80	10.80	10.56	0.60%
17	BZ-10	BZ-12	11.12	12.36	12.35	1.80	1.85	10.56	10.50	0.55%
18	BZ-12	BZ-17	46.92	12.35	12.18	1.85	1.95	10.50	10.23	0.56%
19	BZ-15	BZ-16	61.77	12.82	12.35	1.95	1.80	10.87	10.55	0.53%
20	BZ-16	BZ-17	61.65	12.35	12.18	1.80	1.95	10.55	10.23	0.51%
21	BZ-17	BZ-08	41.08	12.18	12.68	1.95	2.70	10.23	9.98	0.62%
22	BZ-18	BZ-16	67.65	12.34	12.35	1.20	1.55	11.14	10.80	0.51%
23	BZ-07	BZ-19	58.90	11.84	11.43	1.20	1.20	10.64	10.23	0.70%
24	BZ-19	BZ-21	64.04	11.43	11.17	1.20	1.30	10.23	9.87	0.56%
25	BZ-21	BZ-24	61.77	11.17	10.84	1.30	1.30	9.87	9.54	0.54%
26	BZ-24	BZ-22	53.05	10.84	10.76	1.30	1.50	9.54	9.26	0.52%
27	BZ-07	BZ-20	54.40	11.84	11.76	1.20	1.40	10.64	10.36	0.52%
28	BZ-22	BZ-27	65.98	10.76	11.24	1.50	2.35	9.26	8.89	0.56%
29	BZ-27	BZ-28	65.00	11.24	11.66	2.35	3.10	8.89	8.56	0.50%
30	BZ-28	BZ-20	65.00	11.66	11.76	3.10	3.55	8.56	8.21	0.54%
31	BZ-20	BZ-29	56.06	11.76	11.85	3.55	3.95	8.21	7.90	0.55%
32	BZ-29	BZ-30	60.00	11.85	12.33	3.95	4.75	7.90	7.58	0.53%
33	BZ-30	BZ-08	60.00	12.33	12.68	4.75	5.40	7.58	7.28	0.51%
34	BZ-08	BZ-31	9.39	12.68	12.20	5.40	5.00	7.28	7.20	0.82%
35	BZ-31	BZ-32	6.79	12.20	12.08	5.00	4.95	7.20	7.13	1.03%

MDMP

PROYECTO INGENIERIA Revisión: 0	EXPEDIENTE TECNICO "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"	07/02/24 1 de 3
---------------------------------------	---	--------------------



1.0 OBJETIVO

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el cálculo de las redes de recolección.

2.0 CONSIDERACIONES

Para el cálculo de la redes de recolección se ha considerado lo siguiente:

- 1) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de período de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 2) En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final. El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.
- 3) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$.
- 4) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s.
- 5) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.
- 7) Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm. (RNE)

3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.070. Redes de Aguas Residuales
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao



4) CÁLCULO DE REDES DE RECOLECCIÓN

Material de la tubería : PVC
Norma de la tubería : NTP_ISO_4435
SDR de la tubería :
Coeficiente de Manning : 0.010

Criterios Hidráulicos
☒ Y/D < 50%
☒ Fza. Tractiva > 1.5 Pa



PROYECTO INGENIERIA Revisión: 0	EXPEDIENTE TECNICO "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"	07/02/2024
---------------------------------------	---	------------

Qm/h : 0.670 l/seg
Caudal Domestico (0.8xQm/h) : 0.536 l/seg
Longitud total de la red : 1753.62 m
Numero de vivienda : 114.000 viviendas
Caudal Unitario : 0.000306 l/s/lote

Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Prof. (m)		L	Viv	Caudal (l/s)		D	Dint	S	Qo	Vo	Q/Qo	V/Vo	V	Y/D	R _n	Fza Tractiva	
Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al	(m)	(untd)	Ingreso	Aporte	Acum.	(mm)	(mm)	(ml/km)	(lps)	(m/s)		(m/s)	-	m	Pa	
ANEXO DE NAZARENO																							
BZ-04	BZ-03	13.35	13.38	12.15	11.88	1.20	1.50	47.97	1.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.6	26.2	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-03	BZ-02	13.38	12.66	11.88	11.46	1.50	1.20	55.70	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	7.5	30.3	1.3	0.0	0.5	0.7	0.15	0.02	1.6
BZ-02	BZ-09	12.66	12.73	11.46	11.23	1.20	1.50	39.9	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.6	26.2	1.1	0.1	0.5	0.60	0.16	0.02	1.3
BZ-09	BZ-11	12.73	12.70	11.23	11.15	1.50	1.55	11.2	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	8.0	31.2	1.3	0.0	0.5	0.66	0.14	0.02	1.6
BZ-11	BZ-13	12.70	12.54	11.15	11.04	1.55	1.50	19.0	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.6	26.3	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-13	BZ-15	12.54	12.82	11.04	10.87	1.50	1.95	23.5	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	7.1	29.4	1.3	0.1	0.5	0.7	0.15	0.02	1.5
BZ-14	BZ-23	13.19	13.27	11.99	11.62	1.20	1.65	68.8	3.0	0.0256	0.0300	1.50	200.0	192.2	5.4	25.7	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-23	BZ-13	13.27	12.54	11.62	11.34	1.65	1.20	46.3	1.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	6.1	27.3	1.2	0.1	0.5	0.6	0.15	0.02	1.3
BZ-02	BZ-01	12.66	12.47	11.46	11.12	1.20	1.35	61.8	10.0	0.0461	0.0461	1.50	200.0	192.2	5.5	25.9	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-01	BZ-05	12.47	12.55	11.12	10.80	1.35	1.75	61.8	6.0	0.0307	0.0351	1.50	200.0	192.2	5.2	25.3	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-05	BZ-25	12.73	12.42	11.53	11.22	1.20	1.20	61.8	9.0	0.0410	0.0410	1.50	200.0	192.2	5.1	25.0	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-25	BZ-10	12.42	12.36	11.22	10.91	1.20	1.45	61.8	7.0	0.0359	0.0403	1.50	200.0	192.2	5.0	24.8	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.1
BZ-11	BZ-26	12.70	12.32	11.50	11.12	1.20	1.20	61.8	7.0	0.0359	0.0359	1.50	200.0	192.2	6.1	27.4	1.2	0.1	0.5	0.6	0.15	0.02	1.3
BZ-26	BZ-12	12.32	12.35	11.12	10.80	1.20	1.55	61.8	8.0	0.0359	0.0403	1.50	200.0	192.2	5.2	25.2	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-06	BZ-05	12.68	12.55	11.48	11.15	1.20	1.40	60.4	4.0	0.0102	0.0146	1.50	200.0	192.2	5.5	26.0	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-05	BZ-10	12.55	12.36	10.80	10.56	1.75	1.80	39.9	7.0	0.0359	0.0403	1.50	200.0	192.2	6.0	27.0	1.2	0.1	0.5	0.6	0.15	0.02	1.3
BZ-10	BZ-12	12.36	12.35	10.56	10.50	1.80	1.85	11.1	2.0	0.0102	0.0146	1.50	200.0	192.2	5.5	25.9	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-12	BZ-17	12.35	12.18	10.50	10.23	1.85	1.95	46.9	3.0	0.0256	0.0300	1.50	200.0	192.2	5.6	26.3	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3
BZ-15	BZ-16	12.82	12.35	10.87	10.55	1.95	1.95	61.8	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.3	25.4	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-16	BZ-17	12.35	12.18	10.55	10.23	1.80	1.95	61.7	1.0	0.0051	0.0095	1.50	200.0	192.2	5.1	25.0	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2
BZ-17	BZ-08	12.18	12.68	10.23	9.98	1.95	2.70	41.1	2.0	0.0102	0.0146	1.50	200.0	192.2	6.2	27.4	1.2	0.1	0.5	0.6	0.15	0.02	1.3



4) CÁLCULO DE REDES DE RECOLECCIÓN

Material de la tubería : PVC
Norma de la tubería : NTP_ISO_4435
SDR de la tubería :
Coeficiente de Manning : 0.010

Criterios Hidráulicos

☒ Y/D < 50%
☒ Fza. Tractiva > 1.5 Pa



PROYECTO INGENIERIA Revisión: 0	EXPEDIENTE TECNICO "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL ANEXO DE NAZARENO, DISTRITO DE MAGDALENA DE CAO - ASCOPE - LA LIBERTAD"	07/02/2024
---------------------------------------	---	------------

Qm/h : 0.670 l/seg
Caudal Domestico (0.8xQm/h) : 0.536 l/seg
Longitud total de la red : 1753.62 m
Numero de viviendas : 114.000
Caudal Unitario : 0.000306 l/s/lote

Tramo		Cota de Terreno (msnm)				Cota de Fondo (msnm)				Prof. (m)		L (m)	Viv (und)	Caudal (l/s)		D (mm)	Dint (mm)	S (m/km)	Qo (lps)	Vo (m/s)	Q/Qo	VVVo	V (m/s)	Y/D	R _H	Fza. Tractiva
		Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Ingreso	Aporte			Acum.												
BZ-18	BZ-16	12.34	12.35	11.14	10.80	1.20	1.55	67.7	5.0	0.0205	0.0249	1.50	200.0	192.2	5.1	25.0	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-07	BZ-19	11.84	11.43	10.64	10.23	1.20	1.20	58.9	8.0	0.0410	0.0410	1.50	200.0	192.2	7.0	29.4	1.3	0.1	0.5	0.7	0.15	0.02	1.5			
BZ-19	BZ-21	11.43	11.17	10.23	9.87	1.20	1.30	64.0	9.0	0.0410	0.0454	1.50	200.0	192.2	5.6	26.3	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3			
BZ-21	BZ-24	11.17	10.84	9.87	9.54	1.30	1.30	61.8	4.0	0.0205	0.0249	1.50	200.0	192.2	5.4	25.6	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-24	BZ-22	10.84	10.76	9.54	9.26	1.30	1.50	53.1	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.2	25.3	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-07	BZ-20	11.84	11.76	10.64	10.36	1.20	1.40	54.4	3.0	0.0154	0.0198	1.50	200.0	192.2	5.2	25.2	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-22	BZ-27	10.76	11.24	9.26	8.89	1.50	2.35	66.0	3.0	0.0154	0.0198	1.50	200.0	192.2	5.6	26.2	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3			
BZ-27	BZ-28	11.24	11.66	8.89	8.56	2.35	3.10	65.0	5.0	0.0256	0.0300	1.50	200.0	192.2	5.0	24.8	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.1			
BZ-28	BZ-20	11.66	11.76	8.56	8.21	3.10	3.55	65.0	2.0	0.0102	0.0146	1.50	200.0	192.2	5.4	25.7	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-20	BZ-29	11.76	11.85	8.21	7.90	3.55	3.95	56.1	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.5	25.9	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.3			
BZ-29	BZ-30	11.85	12.33	7.90	7.58	3.95	4.75	60.0	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.3	25.5	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.2			
BZ-30	BZ-08	12.33	12.68	7.58	7.28	4.75	5.40	60.0	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	5.1	24.8	1.1	0.1	0.5	0.6	0.16	0.02	1.1			
BZ-08	BZ-31	12.68	12.20	7.28	7.20	5.40	5.00	9.4	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	8.2	31.7	1.4	0.0	0.5	0.7	0.14	0.02	1.7			
BZ-31	BZ-32	12.20	12.08	7.20	7.13	5.00	4.95	6.8	0.0	0.0000	0.0044	1.50	200.0	192.2	10.6	36.0	1.5	0.0	0.5	0.7	0.13	0.02	2.0			
								1753.62																		

