

MEMORIA DE CALCULO BALANCE DE MASA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO DISTRITO: QUEROCOTILLO REGION: CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES FECHA: 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	886	m3/dia	Calculo de caudales
Poblacion de diseño	P:	4071	Hab	Calculo de poblacion

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Carga organica	DBO5:	50	gr/hab.dia	RNE OS.090 ítem 4.3.6
Demanda bioquima de oxigeno	DQO:	100.00	gr/hab.dia	RNE OS.090 ítem 4.3.7
Solidos en suspension	SS:	90.00	gr/hab.dia	RNE OS.090 ítem 4.3.7
Coliforme termorolerantes	Cf:	2E+11	N°B/hab.dia	RNE OS.090 ítem 4.3.8

3. DATOS DE DESCARGA

DATO	CANT	UND
Qp:	885.60	m3/d
DBO5:	229.84	mg/l
DQO:	459.69	mg/l
SS:	413.72	mg/l
Cf:	9.19E+06	NMP/100ml
OD:	20.00	mg/l

4. EFICIENCIA DE REMOCION EN SEDIMENTADOR PRIMARIO - TANQUE IMHOFF

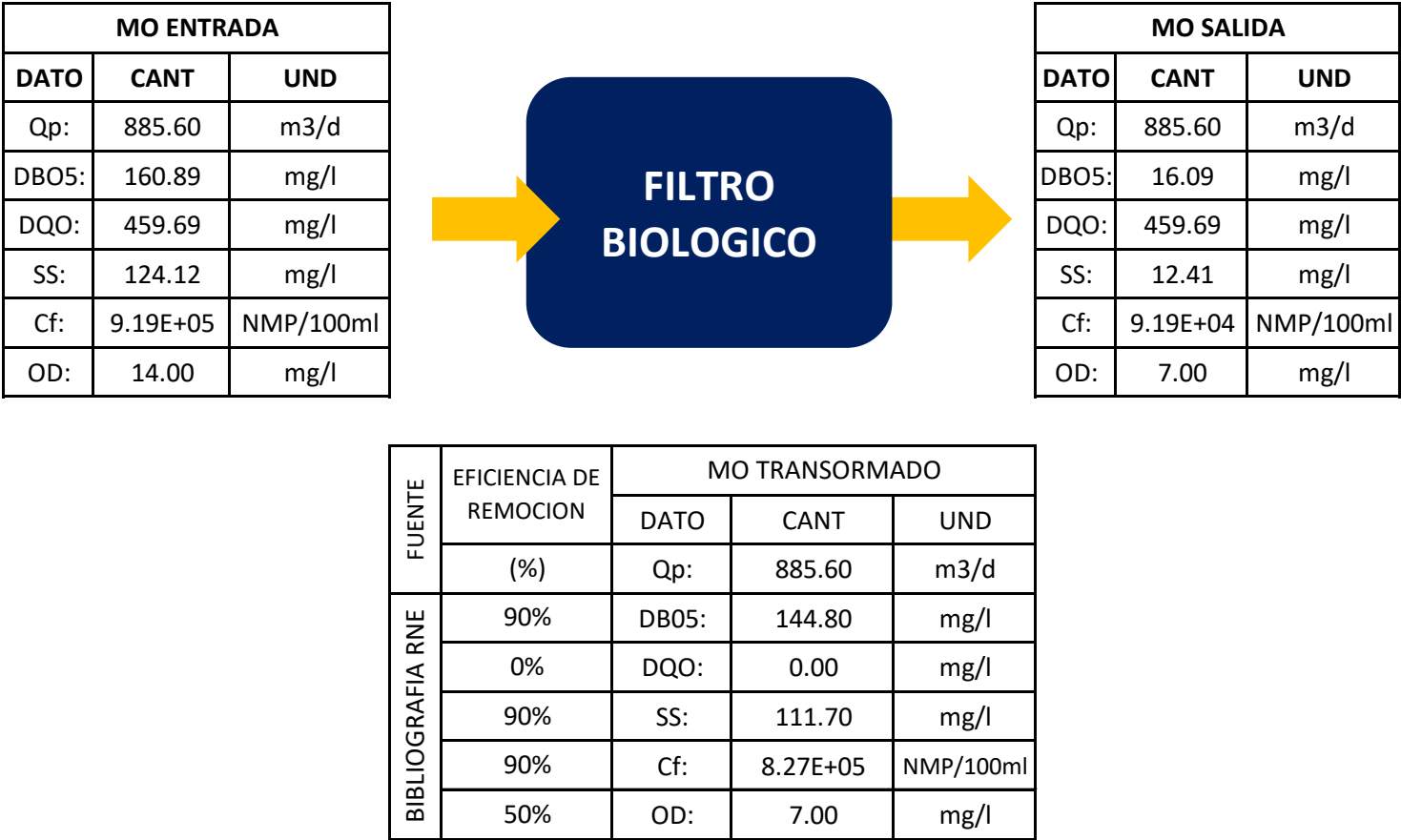
MO ENTRADA		
DATO	CANT	UND
Qp:	885.60	m3/d
DBO5:	229.84	mg/l
DQO:	459.69	mg/l
SS:	413.72	mg/l
Cf:	9.19E+06	NMP/100ml
OD:	20.00	mg/l



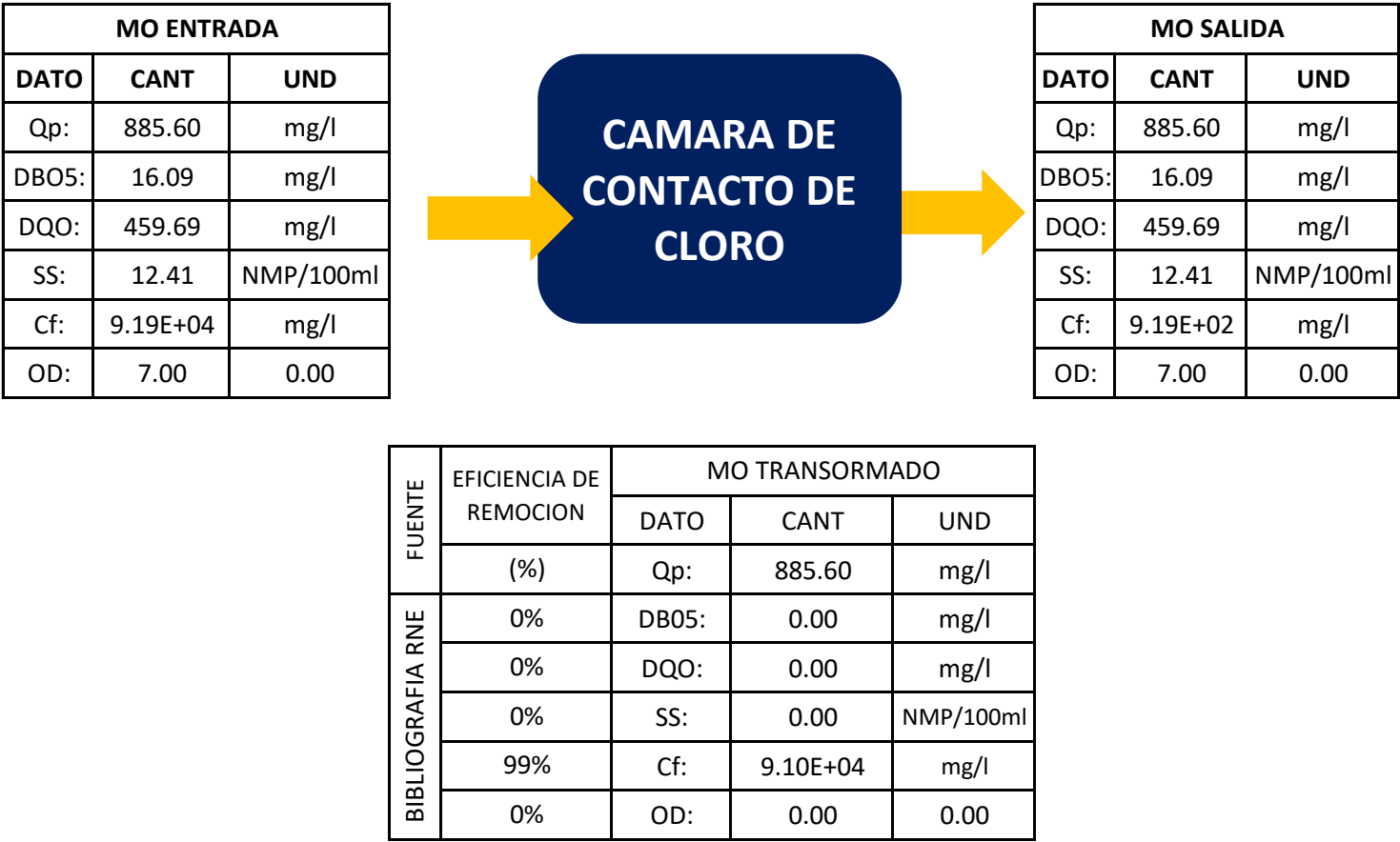
MO SALIDA		
DATO	CANT	UND
Qp:	885.60	m3/d
DBO5:	160.89	mg/l
DQO:	459.69	mg/l
SS:	124.12	mg/l
Cf:	9.19E+05	NMP/100ml
OD:	14.00	mg/l

FUENTE	EFICIENCIA DE REMOCION	MO TRANSORMADO		
		DATO	CANT	UND
BIBLIOGRAFIA RNE	(%)	Qp:	885.60	m3/d
	30%	DBO5:	68.95	mg/l
	0%	DQO:	0.00	mg/l
	70%	SS:	289.60	mg/l
	90%	Cf:	8.27E+06	NMP/100ml
	30%	OD:	6.00	mg/l

5. EFICIENCIA DE REMOCION EN SEDIMENTADOR PRIMARIO - TANQUE IMHOFF



5. EFICIENCIA DE REMOCION EN SEDIMENTADOR PRIMARIO - TANQUE IMHOFF



RESUMEN				
PARAMETRO	ECAs (Categoria 3)	LIMITE MAXIMOS PERMISIBLES	VALOR EN DESCARGA	OBSERVACION
DBO5 (mg/l)	< 15	100	16.09	REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Solidos Suspendidos (mg/l)	< 100	150	12.41	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	< 2000	10000	919.38	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL
Oxigeno Disuelto (mg/l)	>= 5		7.00	NO REQUIERE TRATAMIENTO ADICIONAL

MEMORIA DE CALCULO DE CAMARA DE REJAS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Calculo de caudales
Cudal maximo diario	Qmd:	13.32	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Calculo de caudales
Caudal minimo horario	Qmin:	5.125	l/s	Calculo de caudales

2. PARAMETROS DE 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
Separacaion entre barras 20 -50 mm	a:	1	pulg	RNE OS.091
Profundidad entre barras 30 -75 mm	b:	1 1/2	pulg	RNE OS.092
Velocidad en las barras (0.60 - 0.75 m/s)	Vr:	0.75	m/s	RNE OS.093
Vel. Antes de las barras (0.30 -0.60 m/s)	Vc:	0.6	m/s	RNE OS.094
Ang. de inclinacion de las barras 45 - 60°	α:	45	°	RNE OS.095
Gravedad	g:	9.81	m/s ²	Bibliografia
Coeficiente de rugosidad del canal	n:	0.013	-	Bibliografia

3. CRITERIOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Ancho de canal	B:	0.30	m	criterio tecnico - propio
Espesor de la barra 5- 15 mm	Φ:	0.02	m	RNE OS.090

4. CALCULO DE EFICIENCIA DE BARRAS

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

5. CALCULO DE CANAL DE CRIBAS - REJAS

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A_u = \frac{Q_{mh}}{(V_r * 1000)}$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	0	Area util del canal
	Velocidad en las barras (0.60 - 0.75 m/s)	Vr:	0.75	0	
	Area util del canal	Au:	0.034	m2	
$A_c = \frac{A_u}{E}$	Area util	Au:	0.034	m2	Area del canal de criba
	Eficiencia de barras	E:	80	%	
	Area del canal	Ac:	0.043	m2	
$Y_{max} = \frac{A_c}{B}$	Ancho del canal	B:	0.30	m	Tirante maximo del canal
	Area de canal	Ac:	0.043	m2	
	Tirante maximo	Ymax:	0.142	m	
$R_h = \frac{A_c}{p_m} = \frac{A_c}{(2Y + B)}$	Ancho del canal	Ac:	0.043	m2	Radio hidraulico del canal
	Tirante maximo	Ymax:	0.142	m	
	Ancho del canal	B:	0.30	m	
	Radio hidraulico	Rh:	0.073	m	
$S = \left(\frac{Q_{max} * n}{A_c * R_h^{\frac{2}{3}}} \right)^2$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Pendiente del canal de criba
	Coeficiente de rugosidad del caudal	n:	0.013	-	
	Area del canal	Ac:	0.043	m2	
	Radio hidraulico	Rh:	0.073	m	
	Pendiente del canal	S:	0.20	%	
$V_c = \frac{Q_{max}}{A_c}$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Velocidad del canal CORRECTO
	Ancho del canal	Ac:	0.04	m	
	Velocidad de canal	Vc:	0.600	m/s	
$R_h = \frac{Q_{min} * n}{\frac{1}{S^2} * B^3}$	Caudal minimos	Qmin:	5.125	l/s	Radio hidraulico minimo del canal
	Coeficiente de rugosidad del caudal	n:	0.013	-	
	Ancho del canal	B:	0.30	m	
	Pendiente del canal	S:	0.20	%	
	Radio hidraulico	Rh:	0.0037	m	
$Y_{min} = 0.093 * B$	Ancho del canal	B:	0.30	m	Tirante minimo del canal
	Tirante minimo	Ymin:	0.028	m	
$A_{min} = Y_{min} * B$	Tirante minimo	Ymin:	0.028	m	Tirante minimo del canal
	Tirante minimo	B:	0.30	m	
	Area minima	Amin:	0.008	m2	
$V_{min} = \frac{Q_{min}}{A_{min}}$	Caudal minimo	Qmin:	5.125	m2	Velocidad minima del canal
	Area minima	Amin:	0.008	0.00	
	Velocidad minima	Vmin:	0.61	m2	
$N = \frac{(B - a)}{(e + a)}$	Ancho del canal	B:	0.300	m	Numero de barras para el canal de cribas
	Separacion entre barras	a:	1	pulg	
	Espesor de barras	e:	0.25	pulg	
	Numero de barras	N:	9.00	-	

6. CALCULO DE PERDIDA DE CARGA EN BARRAS

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
Según Kirshner (Rejas Limpias)					
$H_v = \frac{V_r^2}{2g}$	Velocidad en las barras	Vr:	0.75	m/s	Perdida de energia en la rejilla
	Gravedad	g:	9.81	m/s2	
	Perdida de carga	Hv:	0.029	m	
$H_t = K \left(\frac{e}{a}\right)^{\frac{3}{4}} h_v \sin \alpha$	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 barras	α:	45	°	
	Perdida de carga	Ht:	0.017	m	
Según Metcalf-Eddy (Rejas obstruidas)					
$V' = \frac{V_r}{t}$	Velocidad en las barras	Vr:	0.75	m	Velocidad de rejas con 50 % de obstruccion
	% de obstruccion de rejas	t:	50	%	
	Velocidad en rejas	V':	1.50	m/s	
$H_f = \frac{\left(\frac{V'^2 - V_r^2}{2g}\right)}{0.7}$	Velocidad en rejas	V':	1.50	m/s	Perdida de carga total en la rejilla
	Velocidad en barras	Vr:	0.75	m/s	
	Gravedad	g:	9.81	m/s2	
	Perdida de carga final	Hf:	0.123	m	
Perdidas de carga elegisa entre (Ht, Hf) es el mayor valor		Hf:	0.123	m	perdida de carga final

7. CALCULO DE ALTURA DE REJA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = Y_{max} + BL$	Tirante maximo	Ymax:	0.142	m	Altura util de la reja
	Borde libre del canal	BL:	0.70	m	
	Altura de reja	H:	0.842	m	

8. CALCULO DE LONGITUD DE LA REJA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L = \frac{H}{\sin \alpha}$	Altura de reja	H:	0.842	m	Longitud inclinada
	Angulo de inclinacion	α :	45	°	
	Longitud	L:	1.20	m	
$Ph = \frac{H}{\tan \alpha}$	Altura de reja	H:	0.842	m	Proyeccion horizontal
	Angulo de inclinacion	α :	45	°	
	Proyeccion Horizontal	L:	0.85	m	

9. CALCULO DE ZONA DE TRANSICION

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$L' = \frac{(B - \theta)}{2 * \tan \varphi}$	Ancho del canal	B:	0.300	m	Longitud de zona de transicion
	Diamentro de tuberia de entrada	Θ :	0.20	m	
	Angulo de direccion	φ :	12.5	°	
	Longitud de transicion	L':	0.2	m	

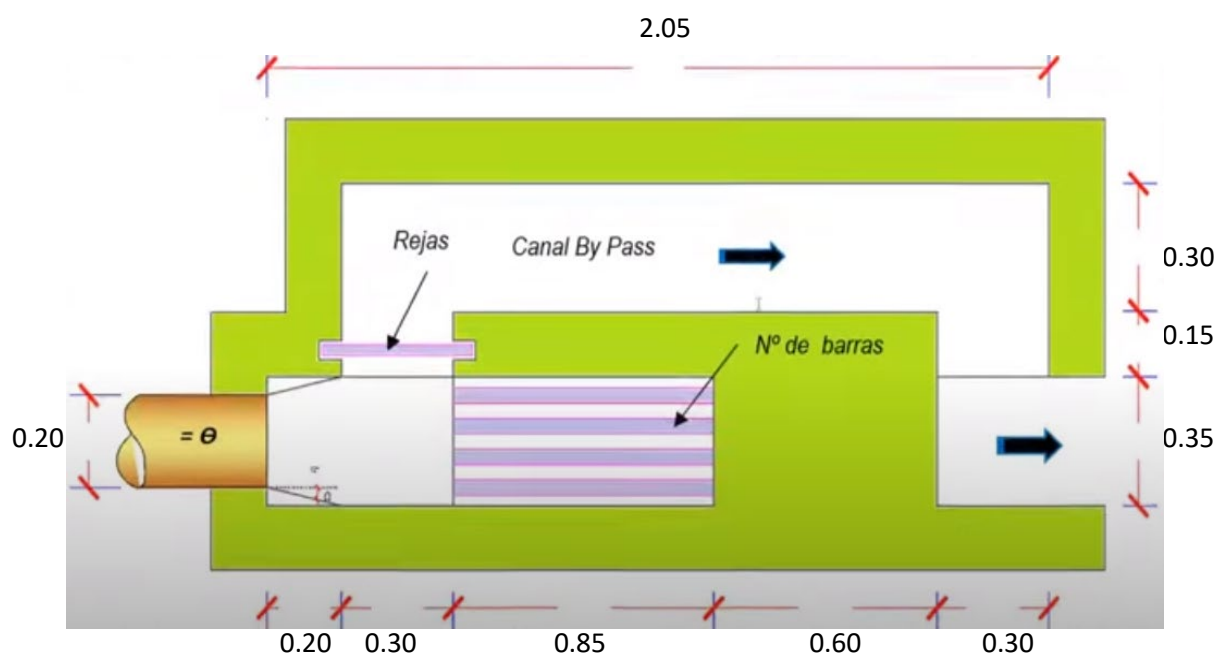
10. MATERIAL CRIBADO

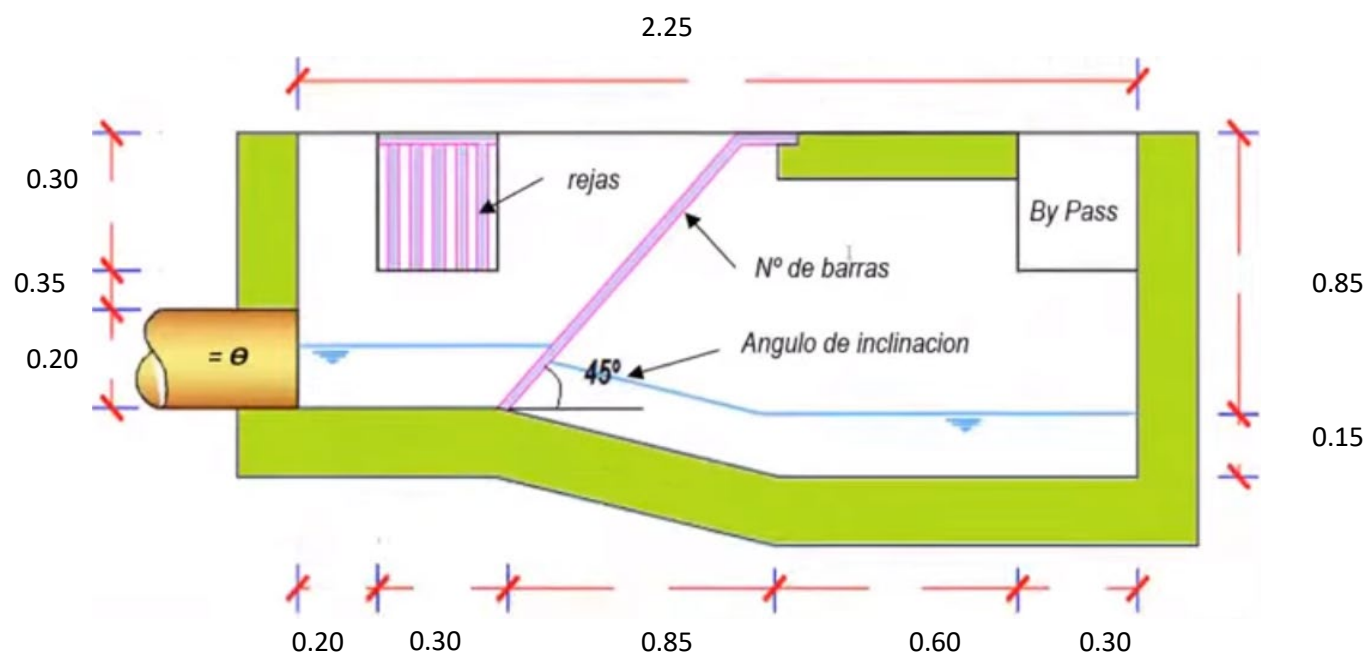
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$M_{tc} = Q_{mh} * M_c * 86400$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.620	l/s	Cantidad de material cribado
	Cantidad de material cribado tabla	Mc:	0.023	l/m3	
	Material cribado	Mtc:	49.851	l/d	

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

11. CALCULO DE VERTEDERO DE SALIDA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H_v = \left(\frac{M_c}{1.838 * B} \right)^{\frac{2}{3}}$	Cantidad de material cribado tabla	Mc:	0.023	l/m3	Altura de vertedero de salida
	Ancho de canal	B:	0.30	m	
	Altura del vertedero	Hv:	0.12	l/d	





MEMORIA DE CALCULO DE DESARENADOR

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Calculo de caudales
Cudal maximo diario	Qmd:	13.32	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Calculo de caudales
Caudal minimo horario	Qmin:	5.125	l/s	Calculo de caudales

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Densidad relativa de la arena	Dr:	2.65	-	CEPIS
Diametro de la partícula 0.20 mm	Φ :	0.02	cm	RNE OS.090
Viscosidad sinetica	b:	0.01	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:	70	m ³ /m ² /h	RNE OS.090
Coef. De rugosidad del canal	n:	0.013	-	Bibliografia

3. CRITERIOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Ancho de canal ingreso desarenador	B:	0.30	m	Calculo camara de rejás
Temperatura de agua	T:	15	°c	Dato de campo

4. CALCULO DE ANCHO DE DESARENADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$A = \frac{Q_{mh}}{V_h}$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.620	l/s	Area del canal
	Velocidad horizontal	Vh:	0.300	m/s	
	Area del canal	A:	0.085	m ²	
$B_d = \sqrt{\frac{A}{1.5}}$	Area del canal	A:	0.085	m ²	Ancho del canal de desarenador
	Ancho del canal de desarenador	Bd:	0.24	m	
	Ancho del canal recomendado	Br:	0.30	m	
$H = 1.5 * B$	Ancho del canal recomendado	Br:	0.30	m	Altura del canal de desarenador
	Altura del canal	H:	0.50	m	

5. CALCULO DE LONGITUD DE DESARENADOR

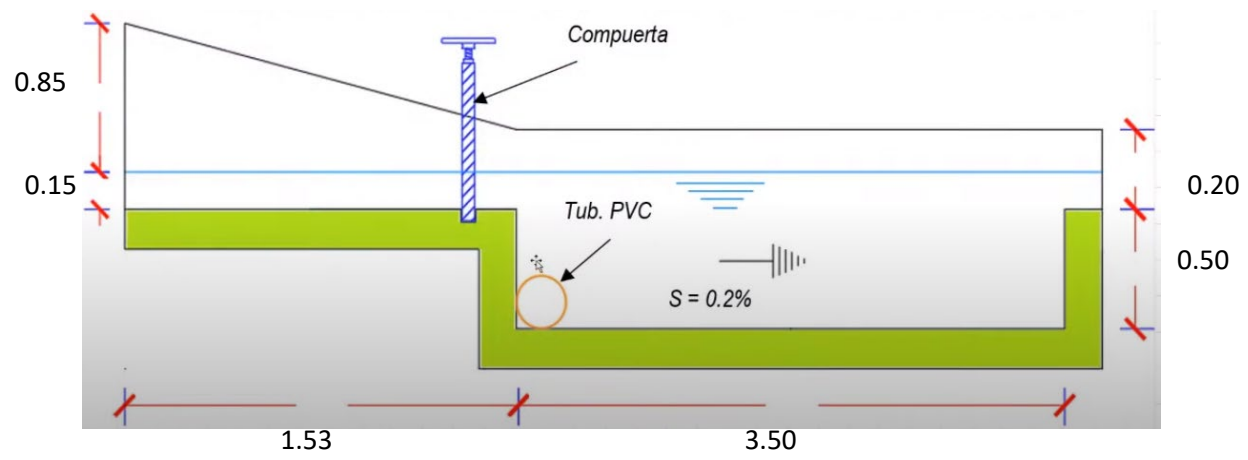
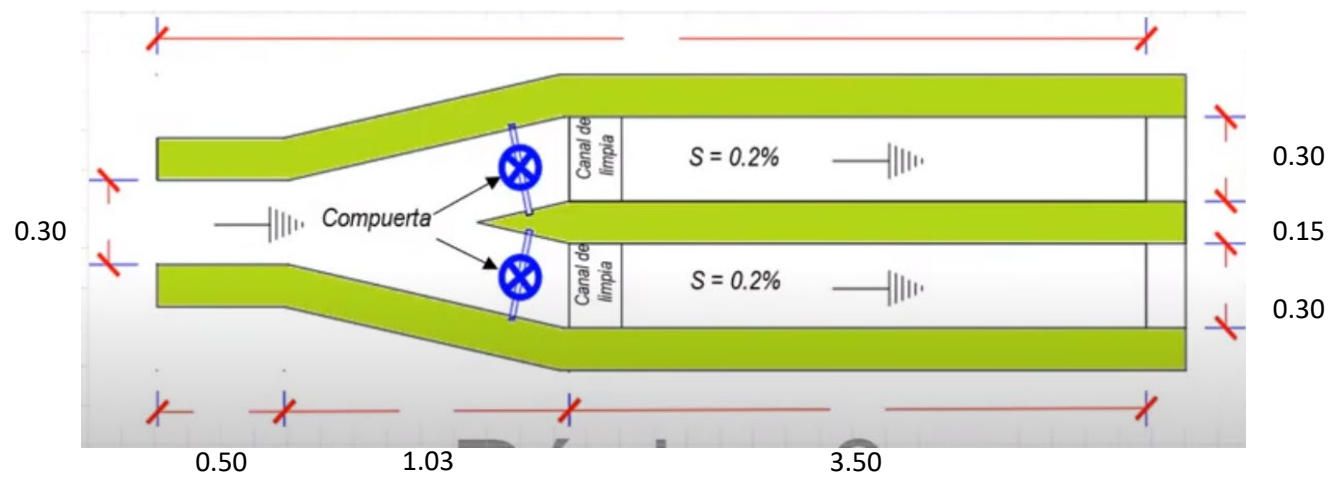
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Tr = \frac{H}{Vs}$	Altura del canal	H:	0.50	m	Tiempo de retencion
	Velocidad de sedimentacion	Vs:	0.05	m/s	
	Tiempo de retencion	Tr:	9.434	seg	
$L = Tr * Vh$	Velocidad horizontal	Vh:	0.300	m/s	Longitud teorica del desarenador
	Tiempo de retencion	Tr:	9.434	seg	
	Longitud de desarenador	L:	2.830	m2	
Según la noram se adiciona un 25 % de longitud al desarenador RNE OS. 090					
$Lf = 25\% * L$	Longitud final	Lf:	3.50	m	Longitud final desarenador

6. CALCULO DE LA PENDIENTE DEL CANAL

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Rh = \frac{Ac}{pm} = \frac{Ac}{(2Y + B)}$	Ancho del canal	Ac:	0.119	m2	Radio hidraulico del canal
	Altura de canal	Y=H	0.50	m	
	Ancho del canal	B:	0.30	m	
	Radio hidraulico	Rh:	0.09	m2/m	
$S = \left(\frac{Vh * n}{Rh^{\frac{2}{3}}} \right)^2$	Velocidad horizontal	Vh:	0.30	m/s	Pendiente del canal desarenador
	Coeficiente de rugosidad del caudal	n:	0.013	-	
	Radio hidraulico	Rh:	0.092	m2/m	
	Pendiente del canal	S:	0.037	%	

7. CALCULO DE LONGITUD DE ZONA DE TRANSICION

$Ls = \frac{Bt - B}{2 * \tan \emptyset}$	Ancho total de desarenador	Bt:	0.75	l/s	Longitud de zona de transicion
	Ancho del canal de ingreso	B:	0.30	m	
	Angulo de inclinacion	:	12.50	°	
	Longitud	Ls:	1.025	m	



MEMORIA DE CALCULO DE CANAL PARSHALL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO DISTRITO: QUEROCOTILLO REGION: CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES FECHA: 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Calculo de caudales
Cudal maximo diario	Qmd:	13.32	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Calculo de caudales
Caudal minimo horario	Qmin:	5.125	l/s	Calculo de caudales

2. CALCULO DE ANCHO DE LA GARGANTA

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$W = \frac{B}{2}$	Ancho del desarenador	B:	0.300	m	Ancho de la garganta del canal Parshall
	Ancho de la garganta	W:	0.150	m	
	Ancho de garganta en pulgadas	W:	6	pulg	

TABLA N° 01: Ancho de la garganta				
W		n	K	
Pulg	m		und (m)	Und (USA)
1	0.03	1.55	0.13	0.02
2	0.05	1.55	0.15	0.05
3	0.08	1.55	0.18	0.10
6	0.15	1.58	0.38	2.06
9	0.23	1.53	0.54	3.07
12	0.31	1.52	0.69	4.00
18	0.46	1.54	1.05	6.00
24	0.61	1.55	1.43	8.00
36	0.92	1.56	2.18	12.00
48	1.22	1.58	2.94	16.00
60	1.53	1.59	3.73	20.00
72	1.83	1.60	4.52	24.00
84	2.14	1.60	5.31	28.00
96	2.44	1.61	6.10	32.00

3. CALCULO DE ALTURA DE AGUA PARA CAUDALES DIFERENTES

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$H = \left(\frac{Q_{mh}}{K}\right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.620	l/s	Altura maxima de agua
	Factor Tabla N°01	K:	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n:	1.58	-	
	Altura maximo	Hmax:	0.181	m	
$H = \left(\frac{Q_p}{K}\right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal promedio	Qp:	10.250	l/s	Altura media de agua
	Factor Tabla N°01	K:	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n:	1.58	-	
	Altura maximo	Hmed:	0.102	m	
$H = \left(\frac{Q_{min}}{K}\right)^{\frac{1}{n}}$	Caudal minimo	Qmin:	5.125	l/s	Altura minima de agua
	Factor Tabla N°01	K:	0.38	m	
	Constante Tabla N°01	n:	1.58	-	
	Altura maximo	Hmin:	0.066	m	

4. CALCULO DE RESALTO "Z"

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Z = \frac{Q_{max} * H_{min} - Q_{min} * H_{max}}{Q_{max} - Q_{min}}$	Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	El resalto Z del canal parshall
	Altura minimo	Hmin:	0.07	m	
	Caudal minimo	Qmin:	5.125	l/s	
	Altura maximo	Hmax:	0.181	m	
	El resalto "Z"	Z:	0.037	m	

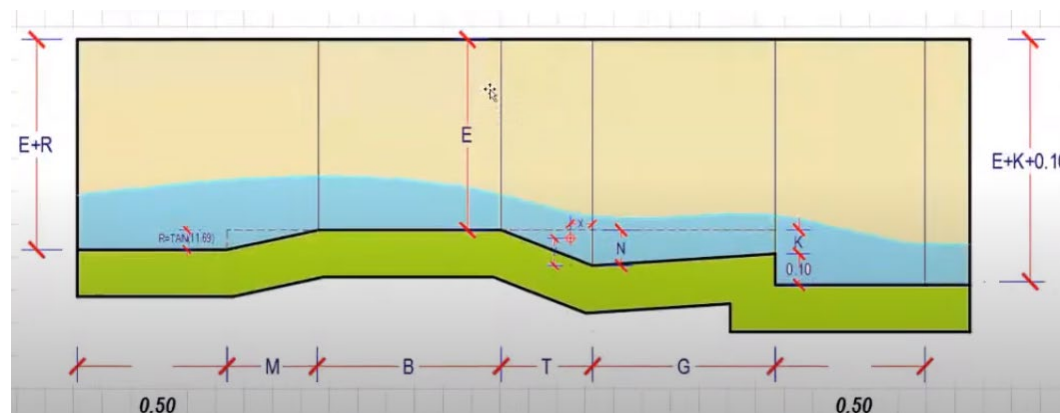
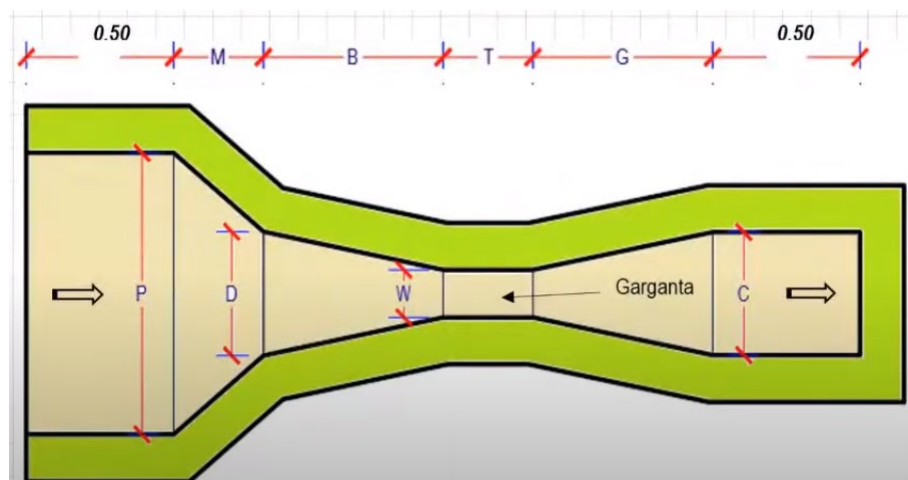
Tabla N°02: DIMENSIONES DEL CANAL PARSHALL

W			A	a	B	C	D	E	T	G	K	M	N	P	R	X	Y
Pulg	cm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2.54	25.4	363	245	356	93	167	229	76	203	19		29			8	13
2	5.08	50.8	414	276	406	135	214	254	114	254	22		43			16	25
3	7.62	76.2	467	311	457	178	259	610	152	305	25		57.2			25.4	38.1
6	15.24	152.4	621	414	510	394	397	610	305	610	76	305	114	902	406	51	76
9	22.86	228.6	879	587	864	381	575	762	305	457	76	305	229	1080	406	51	76
12	30.48	304.8	1372	914	1343	610	845	914	610	914	76	381	229	1492	508	51	76
18	45.72	457.2	1448	965	1419	762	1026	914	610	914	76	381	229	1676	508	51	76
24	60.96	609.6	1524	1016	1495	914	1206	914	610	914	76	381	229	1854	508	51	76
36	91.44	914.4	1676	1118	1645	1219	1572	914	610	914	76	381	229	2222	508	51	76
48	121.9	1219	1828	1219	1794	1524	1937	914	610	914	76	457	229	2711	610	51	76
60	152.4	1524	1981	1321	1943	1829	2302	914	610	914	76	457	229	3080	610	51	76
72	182.9	1829	2134	1422	2092	2134	2667	914	610	914	76	457	229	3442	610	51	76
84	213.4	2134	2286	1524	2242	2438	3032	914	610	914	76	457	229	3810	610	51	76

A	62.1	cm
a	41.4	cm
B	51	cm
C	39.4	cm
D	39.7	cm

E	61.00	cm
T	30.50	cm
G	61.00	cm
K	7.60	cm
M	30.50	cm

N	11.40	cm
P	90.20	cm
R	40.60	cm
X	5.10	cm
Y	7.60	cm



MEMORIA DE CALCULO DE TANQUE IMHOFF

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

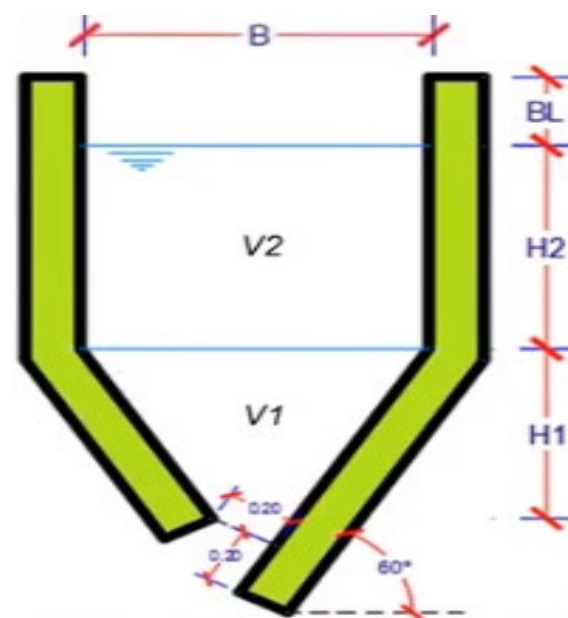
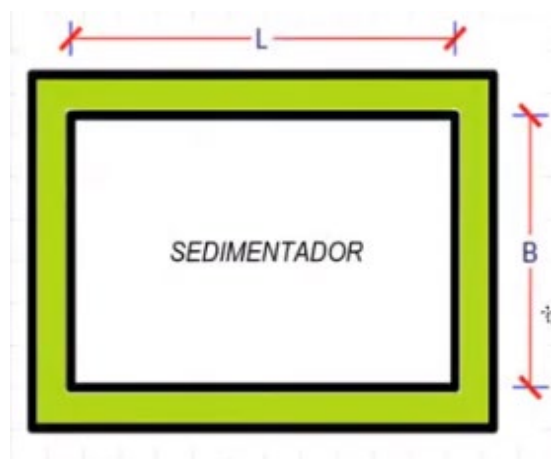
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Calculo de caudales
Cudal maximo diario	Qmd:	13.32	l/s	Calculo de caudales
Caudal maximo horario	Qmh:	25.62	l/s	Calculo de caudales
Caudal minimo horario	Qmin:	5.125	l/s	Calculo de caudales

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
ZONA DE SEDIMENTACION				
Carga superficial	Cs:	1	m3/m2/h	RNE OS.090
Periodo de retencion 1.5 - 2.5	Tr:	2.00	hrs	RNE OS.090
Angulo de inclinacion fondo 50 - 60°	β:	60	°	RNE OS.090
Ancho de la arista central 0.15 - 0.20	a:	0.20	m	RNE OS.090
Prolongacion de lado 0.15 - 0.20	l:	0.20	m	RNE OS.090
Borde libre	BL:	0.3	m	RNE OS.090
Relacion Largo/Ancho 3.00 - 10.00 m	L/B:	10.00	m	RNE OS.090
Relacion Largo/Altura 5.00 - 30.00 m	L/H:	5.00	m	RNE OS.090
Numero de sedimentadores	NS:	2	-	Criterio tecnico - propio
ZONA DE DIGESTION				
Densidad de solidos	Ds:	1.05	kg/l	RNE OS.090
Altura maxima de lodos	HI:	0.50	m	RNE OS.090
Angulo de inclinacion fondo 15 - 30°	α:	30	°	RNE OS.090
Espacion libre minimo 1.00 m	e:	1.00	m	RNE OS.090
Superficie libre sera 30% de super. Total	Al:	30.00	%	RNE OS.090
Temperatura del aire	T:	15	°c	De acuerdo a zona
Tasa de acumulacion de lodos	Tal:	70.00	l/hab.año	RNE OS.090

3. CALCULO DE SEDIMENTADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$As = \frac{Qp}{Cs}$	Caudal promedio	Qp:	36.90	m3/h	Area unitaria del sedimentador
	Numero de sedimentadores	NS:	2.00	-	
	Carga superficial	Cs:	1.00	m3/m2/h	
	Area del sedimentador	As:	18.45	m2	
$Vs = Qp * Tr$	Periodo de retencion	Tr:	2.00	hrs	Volumen unitario del sedimentador
	Caudal promedio	Qp:	18.45	m3/h	
	Volumen de sedimentador	Vs:	36.90	m3	



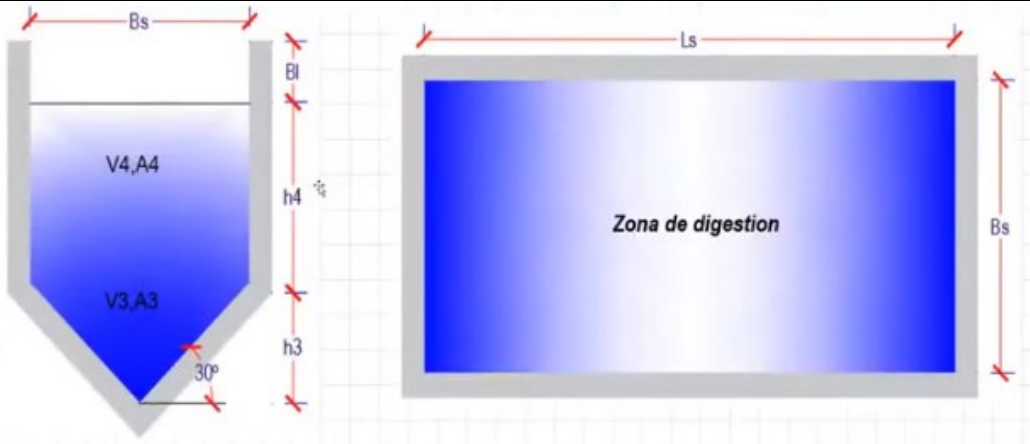
$L = \sqrt{R_{L/B} * A_s}$	Relacion de Largo/Ancho	RL/B:	10.00	m	Largo de desimentador
	Area del sedimentador	As:	18.45	m2	
	Largo unitario del sedimentador	L:	14.00	m	
$B = L/R_{L/B}$	Ancho unitario	B:	1.40	m	Ancho de desimentador
$H1 = \left(\frac{B}{2}\right) * \tan \beta$	Angulo de inclinacion	β :	60	°	Altura uno de sedimentador
	Altura uno de sedimentador	H1:	1.23	m	
$V1 = H1 * L * B/2$	Volumen uno del sedimentador	V1:	12.01	m3	Volumen uno sedimenta.
$H2 = (V_s - V1)/(L * B)$	Volumen unitario del sedimentador	Vs:	36.90	m	Altura dos de sedimentador
	Volumen uno del sedimentador	V1:	12.01	m3	
	Altura dos de sedimentador	H2:	1.28	m	
$HT = H1 + H2 + BL$	Altura uno de sedimentador	H1:	1.23	-	Altura total de sedimentador
	Altura dos de sedimentador	H2:	1.28	m	
	Borde libre	BL:	0.30	m	
	Altura del sedimentador	HT:	2.80	m	

5. CALCULO DE ZONA DE ESPUMA O VENTILACION

FORMULA	DESCRIPCION			DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Alt = 30\% * At$	Area libre total de digestion			Alt:	8.40	m2	Area libre zona digestion
$At = As/70\%$	Area total de sedimentacion			As:	19.60	m2	Area total de tanque inhoff
	Area total de tanque inhoff			At:	28.00	m2	
$alt = Alt/L$	Longitud			L:	14.00	m	Area libre zona digestion
	Ancho toltal de area libre			alt:	0.60	m2	
$altu = alt/N^{\circ}$	Numero de digestores			ND:	3.00	m	Ancho unitario del digestor
	Ancho unitario de area libre			altu:	0.20	m	
Teniendo encuesta que ancho de are area libre minima es 1. 00 m				altu:	1.00	m	Ancho unitario del digestor
$At' = (ND * altu + (ND + 1) * ec + NS * B) * L$		Espesor de concreto		ec:	0.25	m	Nueva area total del tanque inhoff
		Area total nueva		At':	95.20	m2	
$Alt' = ND * altu * L$	Nueva area libre total			Alt':	42.00	m	Nuva area libre total
Se debe de cumplir la siguiente condicion $At' > 30\%$				At':	44.12	%	CORRECTO

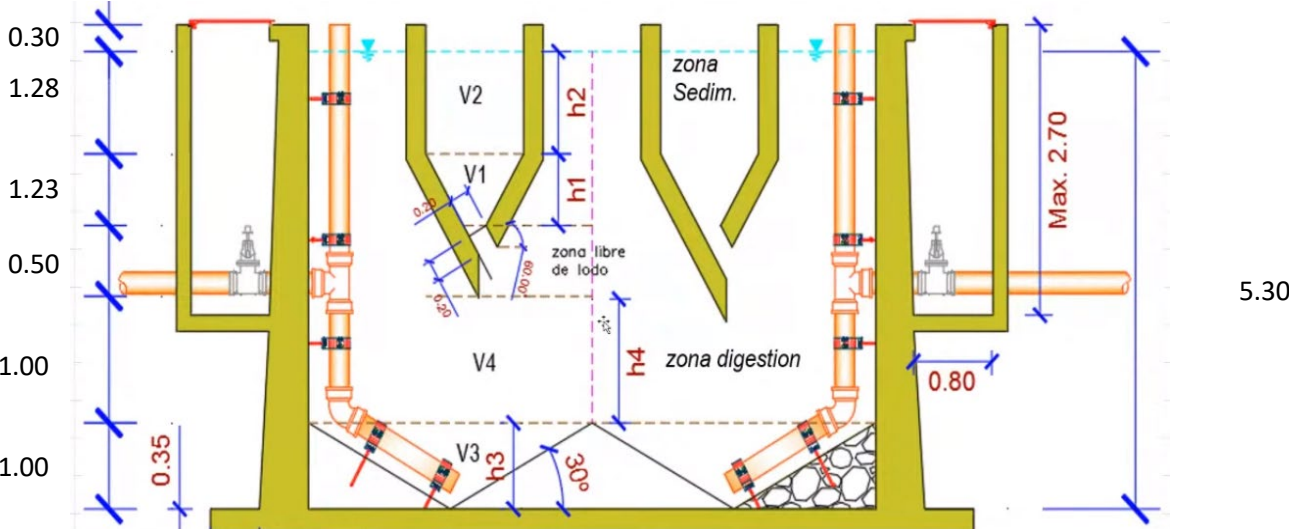
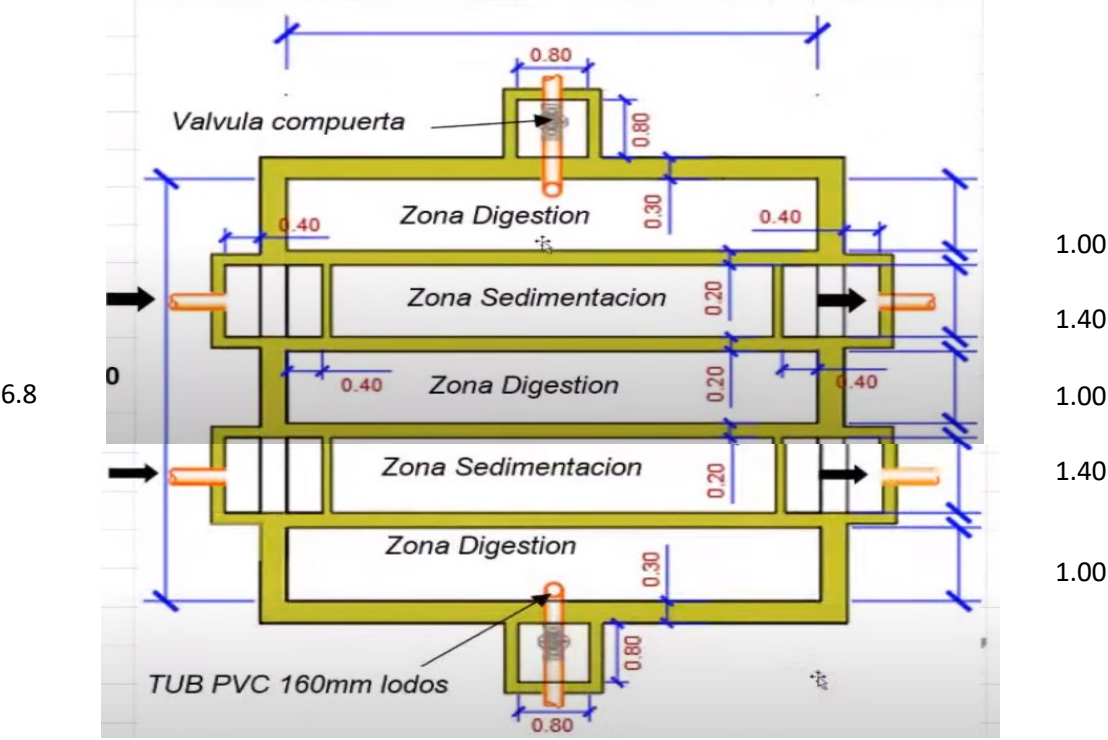
6. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE DIGESTION

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO																		
Tal' = Tal * f	Tasa de acumulacion de lodos	Tal:	0.07	m3/hab.año	Nueva tasa de acumulacion de lodos																		
	Factor de capacidad	f.	1.00	-																			
	Nueva tasa de acumulacion de lodos	Tal':	0.07	m3/hab.año																			
Factores de caapaidad relativa y tiempo de digestion de losdos RNE OS0.090																							
<table><tr><td>Temperatura °C</td><td>Tiempo de digestion de lodos (dias)</td><td>Factor de capacidad</td></tr><tr><td>5</td><td>110</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>76</td><td>1.4</td></tr><tr><td>15</td><td>55</td><td>1</td></tr><tr><td>20</td><td>40</td><td>0.7</td></tr><tr><td>25</td><td>30</td><td>0.5</td></tr></table>						Temperatura °C	Tiempo de digestion de lodos (dias)	Factor de capacidad	5	110	2	10	76	1.4	15	55	1	20	40	0.7	25	30	0.5
Temperatura °C	Tiempo de digestion de lodos (dias)	Factor de capacidad																					
5	110	2																					
10	76	1.4																					
15	55	1																					
20	40	0.7																					
25	30	0.5																					
Vd = Tal' * pf	Nueva tasa de acumulacion de lodos	Tal':	0.07	m3/hab.año	Volumen total de tanque de digestion																		
	poblacion al año 20	Pf:	4071.00	hab																			
	Volumen de tanque	Vd:	284.97	m3																			
Vtdu = Vd/(N * n)	Numero de tanque imhoff	N:	1.00	-	Volumen unitario de cada tolva																		
	Numero de tolvas consideradas	n:	2.00	-																			
	Volumen de tolvas consideradas	Vd:	142.49	m3																			



ausd = (Ns * B) + ((Ns + 1) * altu)	Numero de sedimentadores	Ns:	2.00	-	Ancho util de zona de digestion
	Ancho del sedimentador	Bs:	1.40	m	
	Ancho de area libre unitaria	altu:	1.00	m	
	Ancho util de zona de digestion	ausd:	5.80	m	
atsd = ausd + N° * am	Numero total de muros	N°:	4.00	-	Ancho total de zona de digestion
	Ancho de cada muro	am:	0.25	m	
	Ancho total de zona de digestion	atsd:	6.80	m	
Abp = L * atsd	Longitud de sedimentacion	L:	14.00	-	Area base de la tolva
	Ara base de piramide	Abp:	95.20	m	
$h3 = \frac{atsd}{4} * \tan \alpha$	Angulo de inclinacion	α :	30	°	Altura de la tolva
	Altura de tolva	h3:	1.000	m	
V3 = Abp * (h3/2)	Volumen de la tolva	V3:	47.60	m3	Volumen de la tolva
V4 = Vtdu – V3	Volumen cuadro	V4:	94.89	m3	Altura de la tolva
h4 = V4/Abp	Altura N°04	h4:	1.00	m	Altura de la tolva
Altura de lodo 0.50 m por debajo de sedimentador RNE		Bl:	0.50	m	Borde libre
Altura total de tanque IMOHFF		HT:	5.30	m	Altura total de tanque

14.00



MEMORIA DE CALCULO DE LECHO DE SECADO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

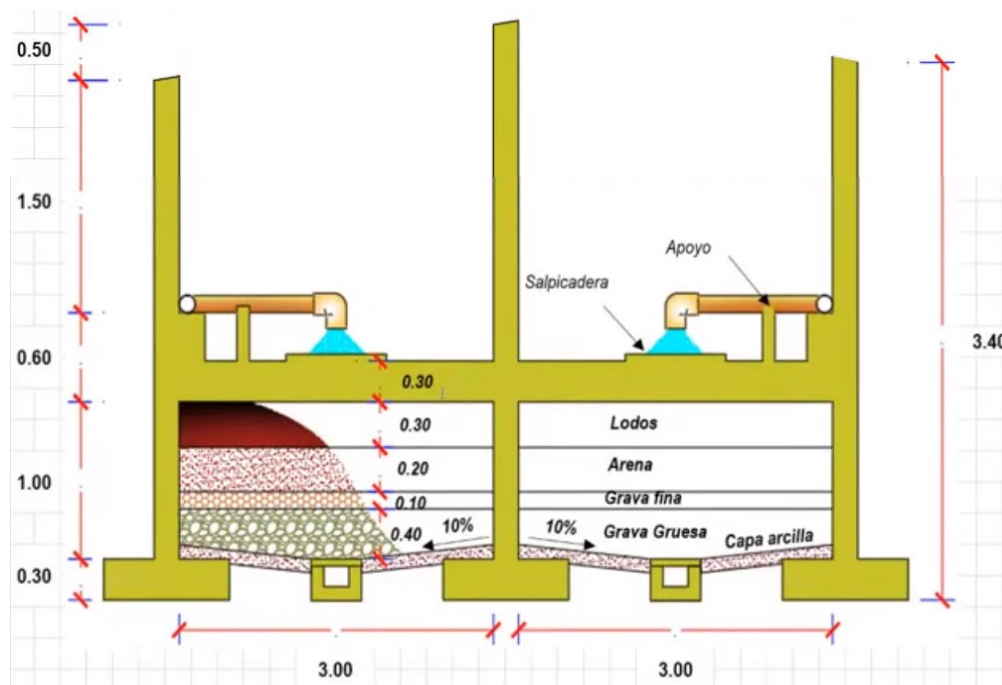
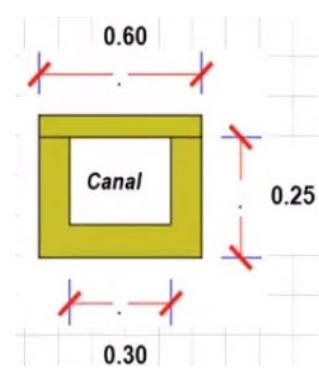
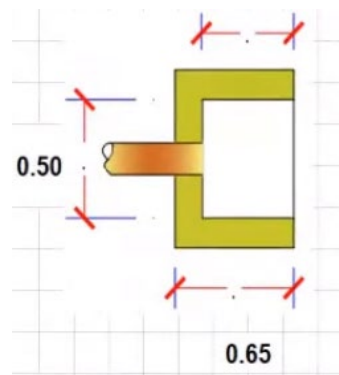
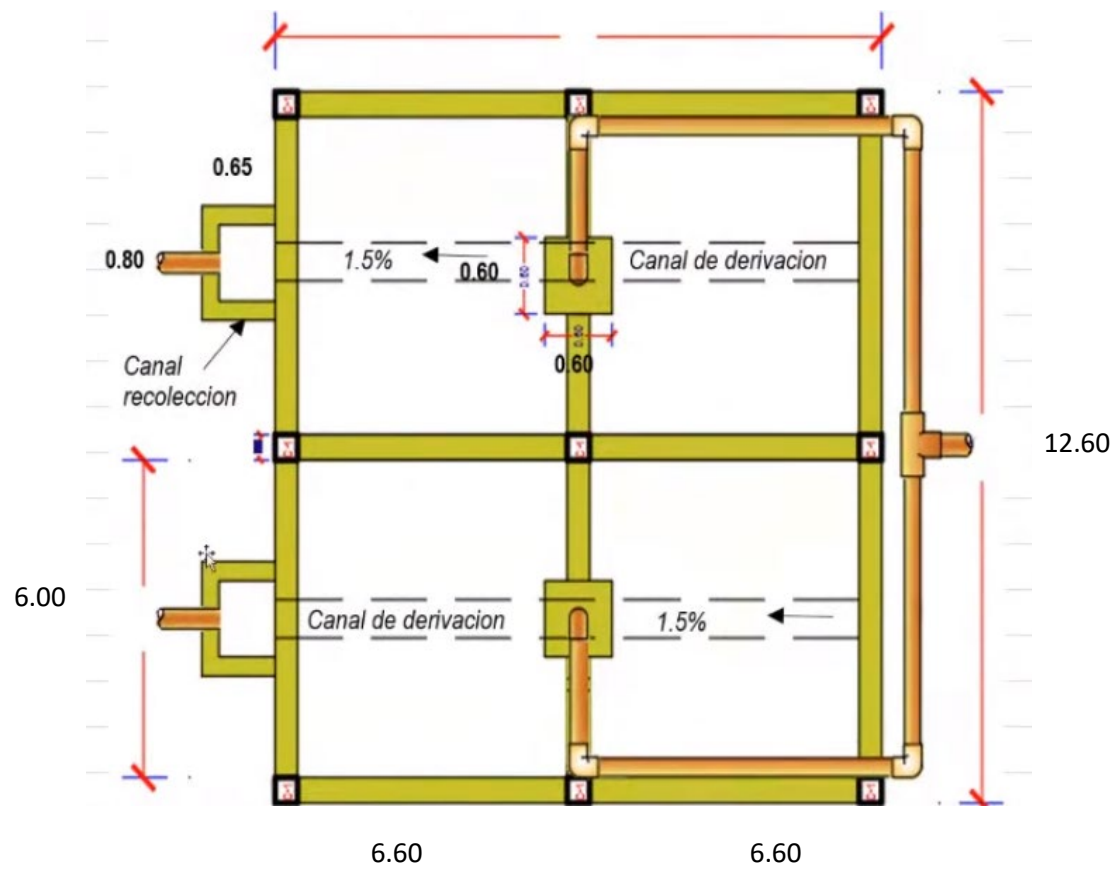
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	885.6	m3/dia	Calculo de caudales
Temperatura promedio de la zona	T:	15.00	°c	Estacion meteorologica
N° de unidades de lecho de secado	N:	4	und	Criterio tecnico

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Periodo de retencion (4 a 6)	Tr:	5	hrs	RNE OS.090 item 5.9.6.3
Contribucion percapita de solidos	Cps:	90.00	gr/hab.dia	CEPIS
Densidad de lodos digeridos (1.03 - 1.04)	Gsd:	1.04	kg/l	RNE OS.090 item 5.9.6.2
% de lodos digeridos primario (8% a 12%)	Ldp:	10.00	%	RNE OS.090 item 5.9.6.2
Profundidad de aplicación (20 - 40 cm)	Ha:	0.40	m	RNE OS.090 item 5.9.6.3
Ancho de lecho de secado (3 - 6 m)	B:	6.00	m	RNE OS.090 item 5.9.6.5
Periodo de digestion de lodo	Td:	55.00	dias	RNE OS.090 item 5.9.6.3

3. CALCULO DE UN SEDIMENTADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Cs = \frac{Qp * Ss}{1000}$	Balance de masa	Ss:	413.72	mgSs/l	Area unitaria del sedimentador
	Contribucion percapita de solidos	Cs:	366.39	Kgss/dia	
$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * Cs) + (0.5 * 0.3 * Cs)$	Masa de solidos	Msd:	119.08	KgMsd/dia	Masa de solidos que conforma el lodo
$Vld = \frac{Msd}{Gsd * \left(\frac{\%Ldp}{100}\right)}$	Volumen diario de lodos	Vld:	1145.0	L/dia	Volumen diario de lodos digeridos
$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$	Volumen diario de lodos	Vel:	62.97	m3	Volumen diario de lodos digeridos
$Als = \frac{Vel}{Ha}$	Area de lecho de secado	Als:	157.43	m3	Area de lecho de secado
$Alsu = \frac{Als}{N}$	Area unitario de lecho	Alsu:	39.36	m2	Area unitaria de lecho de secado
$L = \frac{Als}{B}$	Ancho asumido de lecho	B:	6.00	m	Longitud de lecho de secado
	Longitud calculado	L:	6.60	m	



MEMORIA DE CALCULO DE FILTRO BIOLOGICO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA
ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

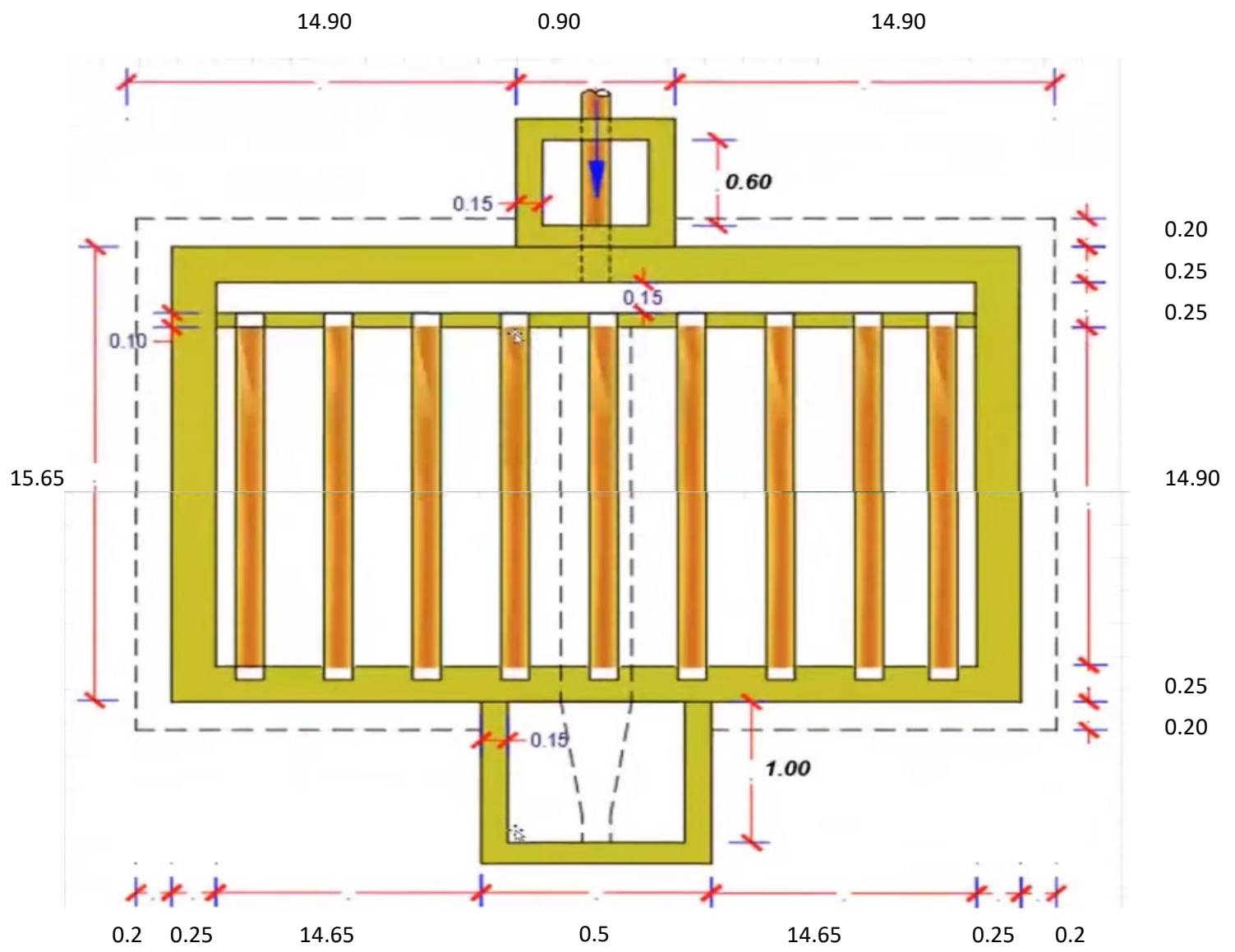
DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	886	m3/dia	Calculo de caudales
Poblacion de diseño	P:	4071	Hab	Calculo de poblacion
Temperatura promedio de la zona	Ts:	15.00	°c	Estacion meteorologica

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Aporte percapita de DBO5	Y:	50	grDBO/h.d	RNE OS.090 item 4.3.6
DBO5 afluente	Sc:	160.89	mg DBO/l	Balance de masa
Eficiencia de remocion tratamietno primario	Ep:	30.00	%	Eficiencia de remocion de tanque Imhoff
DBO5 requerida en efluente	Sr:	16.09	mgDBO/l	Balance de masa
Caudal de recirculacion	Qr:	0.00	m3/dia	Calculo de caudales

3. CALCULO DE UN SEDIMENTADOR

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$So = (1 - Ep) * Sc$	Eficiencia de remocion de tratamiento primario	Ep:	30.00	%	Produccion percapita de aguas residuales
	DBO5 afluente	Sc:	160.89	mg DBO/l	
	DBO5 remanente	So:	112.62	mg DBO/l	
$Ef = (So - Sr)/So$	DBO5 remanente	So:	112.62	mgDBO/l	Eficiencia del filtro biologico percolador
	DBO5 requerida en efluente	Sr:	16.09	mgDBO/l	
	Eficiencia del filtro biologico percolador	Ef:	90.00	%	
$Wg = (So * Qp)/1000$	DBO5 remanente	So:	112.62	mgDBO/l	Carga de DBO
	Caudal promedio	Qp:	885.6	m3/dia	
	Carga de DBO	Wg:	99.74	KgDBO/dia	
$R = Qr/Qp$	Caudal promedio	Qp:	885.6	m3/dia	Razon de circulacion
	Cudal de recirculacion	Qr:	0.00	m3/dia	
	Razon de recirculacion	R:	0.00	-	
$F = (1 + R) / \left(1 + \frac{R}{10}\right)^2$	Razon de recirculacion	R:	0.00	-	Factor de recirculacion
	Factor de recirculacion	F:	1.00	-	
$V = \left(\frac{Wg}{F}\right) \left(\frac{0.4425 * Ef}{1 - Ef}\right)^2$	Carga de DBO	Wg:	99.74	KgDBO/dia	Volumen de filtro percolador
	Factor de recirculacion	F:	1.00	-	
	Eficiencia del filtro biologico percolador	Ef:	90.00	%	
	Volumen del filtro	V:	1581.90	m3	



MEMORIA DE CALCULO DE CAMARA DE CONTATO DE CLORO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE QUEROCOTILLO

LOCALIDAD: QUEROCOTILLO **DISTRITO:** QUEROCOTILLO **REGION:** CAJAMARCA

ELABORADO: JUAN DIEGO LUNA GONZALES **FECHA:** 21/10/2022

1. DATOS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Calculo de caudales

2. PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coliformes de afluente	Cf:	9.19E+04	NMP/100ml	Coliformes de ballance de masa
Tiempo de retencon hidraulica	TRH:	30.00	min	RNE OS 0.90 Itemn 5.7
Coliformes de efluente	Ce:	9.19E+02	NMP/100ml	Coliformes de balance de masa
Dosis de cloro requerida (2 - 8 mg/l)	Cl:	4.00	mg/l	Balance de masa
Profundidad de la camara	H:	1.00	m	Criterio tecnico
Largo de la camara	L:	10.00	m	Criterio tecnico

3. CALCULO DE CAMARA DE CLORO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$CLr = 0.0864 * Qp * Cl$	Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Cantidad e cloro requerida por dia
	Dosis de cloro requerida	Cl:	4.00	mg/l	
	Cloro requerido	CLr:	3.54	Kg/dia	
$Ct = \frac{\left(\frac{Ce}{Cf}\right)^{-\frac{1}{3}} - 1}{0.23 * TRH}$	Coliformes del efluente	Ce:	919.38	NMP/100ml	Cantidad de cloro requerida en el efluente
	Coliformes de afluente	Cf:	91937.67	NMP/100ml	
	Tiempo de retencion hidraulica	TRH:	30.00	min	
	Cantidad de cloro en el efluente	Ct:	0.53	Kg/dia	
$Vc = 0.06 * Qp * TRH$	Caudal promedio	Qp:	10.25	l/s	Volumen de la camara de cloro
	Tiempo de retencion hidraulica	TRH:	30.00	min	
	Volumen de la camara de cloro	Vc:	18.45	m3	
$Ac = \frac{VC}{H}$	Volumen de la camara de cloro	Vc:	18.45	m3	Area de la camara de cloro
	Profundidada de la camara	H:	1.00	m	
	Area de la camara	Ac:	18.45	m2	
$B = \frac{Ac}{L}$	Area de la camara	Ac:	18.45	m2	Ancho de la camara de cloro
	Largo de la camara	L:	10.00	m	
	Ancho de la camara	B:	1.80	m	
$Nb = \frac{L}{0.30}$	Largo de la camara	L:	10.00	m	Numero de briquetas
	Numero de briquetas	Nb:	33	m	

