CALCULO DEL TANQUE SEPTICO

Contemplando lo establecido en el RAS del tratamiento de aguas residuales municipales:
Los tanques sépticos son tanques generalmente subterráneos, sellados, diseñados y construidos para el saneamiento rural.

Deben llevar un sistema de postratamiento. Se recomiendan solamente para: Áreas desprovistas de redes públicas de alcantarillados, alternativa de tratamiento de aguas residuales en áreas que cuentan con redes de alcantarillado locales, retención previa de los sólidos sedimentables, cuando la red de alcantarillado presenta diámetros reducidos.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

• No está permitido que les ingrese aguas lluvias ni desechos capaces de causar interferencia negativa en cualquier fase del proceso de tratamiento.

• Los efluentes a tanques sépticos no deben ser dispuestos directamente en un cuerpo de agua superficial. Deben ser tratados adicionalmente para mejorar la calidad del vertimiento.

En el presente diseño se propone para el tratamiento de las aguas negras un sistema séptico integrado a la institución, cuyo cálculo deberá tener en cuenta el volumen necesario para el tanque, los lodos, las natas y los gases.

Volumen útil del tanque séptico

Para el cálculo del volumen útil del tanque séptico se recomienda el siguiente criterio:

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

• No está permitido que les ingrese aguas lluvias ni desechos capaces de causar interferencia negativa en cualquier fase del proceso de tratamiento.

• Los efluentes a tanques sépticos no deben ser dispuestos directamente en un cuerpo de agua superficial. Deben ser tratados adicionalmente para mejorar la calidad del vertimiento.

En el presente diseño se propone para el tratamiento de las aguas negras un sistema séptico integrado a la institución, cuyo cálculo deberá tener en cuenta el volumen necesario para el tanque, los lodos, las natas y los gases.

Volumen útil del tanque séptico

Para el cálculo del volumen útil del tanque séptico se recomienda el siguiente criterio:

$$Vu = 1000 + Nc\left(CT + KL_f\right)$$

Dónde:

C: Contribución de aguas residuales (L/día).

L_f : Lodo fresco (L/día)

Nc = Número de personas

En la tabla E.7.1 del RAS se obtiene el coeficiente de contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco (Lf). Teniendo en cuenta que el diseño corresponde a una escuela entonces se toma como C= 50 y Lf = 0.2. En la siguiente figura se puede ver estos valores.

TABLA E.7.1
Contribución de aguas residuales por persona

Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco L_f (L / dia)	
Ocupantes permanentes		C	L_f
Residencia			
Clase alta	persona	160	1
Clase media	persona	130	1
Clase baja	persona	100	1
Hotel (excepto lavandería y cocina)	persona	100	1
Alojamiento provisional	persona	80	1
Ocupantes temporales			
Fábrica en general	persona	70	0.30
Oficinas temporales	persona	50	0.20
Edificios públicos o comerciales	persona	50	0.20
Escuelas	persona	50	0.20
Bares	persona	6	0.10
Restaurantes	comida	25	0.01
Cines, teatros o locales de corta permanencia	local	2	0.02
Baños públicos	tasa sanitaria	480	4.0

Debido a que el consumo diario de agua potable es de 22 m^3 la contribución de aguas residuales es equivalente a 17,6 m3/diario (22 x 0.8) correspondiente a 17600 l/días.

En la tabla E.7.2 del RAS se obtiene el de retención (T). Debido a que la contribución diaria es de más de 9000 litros entonces se adoptó un tiempo de retención T= 0.5 días. En la siguiente figura se puede ver estos valores.

TABLA E.7.2
Tiempos de retención

Contribución diaria (L)	Tiempo de retención (T)	
	dias	horas
Hasta 1,500	1.00	24
De 1,501 a 3,000	0.92	22
De 3,000 a 4,500	0.83	20
4,501 a 6,000	0.75	18
6,001 a 7,500	0.67	16
7,501 a 9,000	0.58	14
mas de 9,000	0.50	12

En la tabla E.7.3 del RAS se obtiene el coeficiente correspondiente a la tasa de acumulación de

lodos digeridos (K). Para una limpieza de 1 año y como la temperatura en el Carmen de Bolívar es mayor de 20°C entonces se toma K = 57. En la siguiente figura se puede ver estos valores.

TABLA E.7.3
Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos

Intervalo de limpieza (años)	Valores de K por intervalo temperatura ambiente (t) en °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t ≥ 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

En base a los datos tomados se tiene que:

$$Vu = 1000 + Nc(CT + KL_f)$$

Vu = 1000 + 320 (50*0.5 + 57*0.2) = 12648 lts =12.64 m3 = 15.00 m3

El área del pozo séptico es de 15 m2; un largo de 5 mts, un ancho de 3mts y una profundidad de 1.0mts.

En los planos de diseño se establece un tanque séptico hecho en concreto con dimensiones que suplan el volumen solicitado. Otra opción que puede ser viables es instalar tanques sépticos integrados fabricados con polietileno los cuales son tanques cilíndricos horizontales en forma lineal que cuentan con divisiones internas conformando un tanque de dos cámaras y un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). La figura siguiente muestra una descripción de estos.



Figura 1. Sistema séptico integrado

Fuente: Catálogo de productos Rotoplast

4.3 CALCULO DEL CAMPO DE INFILTRACION

Las aguas tratadas del sistema integrado se infiltraran al terreno mediante un campo de infiltración el cual calculamos aplicando la siguiente fórmula:

$$l = \frac{nd}{(2A)K} = \frac{Vol}{(2A)K}$$

Donde:

l = Longitud de la zanja en metros

n = Número de personas

d = Consumo percápita en lts/per-día = 60 lt/per-día

K = Tasa de percolación lts/m²-día = 48 lts/m²-día se recomienda utilizar una textura de suelo de arena media a gruesa.

A = Profundidad efectiva en mts = 1.5 mt

Teniendo en cuenta que por salones serán de 20 niños y son 15 salones el número de personas en total es de 320 más el personal de administración de 15 personas.

$$l = \frac{320\,personas x\,60 lt/per-día}{(2x1{,}50 mts)(48 lts/m^2-dia)} = 133 mts$$

$$\#zanjas = \frac{Longitud_total}{Longitud_zanja} = \frac{133 mts}{30} = 5 zanjas$$

Entonces se construirán 5 zanjas de infiltración de 30mts, cada una espaciada 1.0 mts una de la otra.

4.4 Calculo de la Trampa de Grasa

Son tanques pequeños de flotación donde la grasa sale a la superficie, y es retenida mientras el agua aclarada sale por una descarga inferior. No lleva partes mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico. Recibe nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse. (RAS Titulo E)

- Las trampas a colocar en la edificación son clasificadas como Domiciliares puesto que recibe residuos de cocinas y está situada en la propia instalación predial del alcantarillado.
- Según las capacidades establecidas en la tabla E.3.1 y considerando que esta trampa de grasa va hacer utilizada en una cocina para restaurante provista para el proyecto, el caudal requerido la trampa de grasa es de 56 litros /minutos y una capacidad de retención de grasa de 14 kg la capacidad máxima recomendada en litros es de 190 litros.