



# **Cámaras Sépticas**

**Ing. Civil H/A Pablo Giosa**

**Octubre 2001**

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: **Julio 2002**

Diseño y diagramación: Arq. Sergio Blengio

# INDICE

## 1. FOSAS SEPTICAS

- 1.1 Introducción
- 1.2 Objetivo de las fosas
- 1.3 Limitaciones
- 1.4 Localización
- 1.5 Normativa de IMM

## 2. CARACTERISTICAS

- 2.1 Características del Efluente Tratado

## 3. TIPOS DE FOSAS

- 3.1 Fosas de cámara única y en serie
- 3.2 Fosas de cámaras superpuestas (Tanques Imhoff)

## 4. PROYECTO DE UNA INSTALACION

## Cámaras Sépticas

### 1. Fosas Sépticas

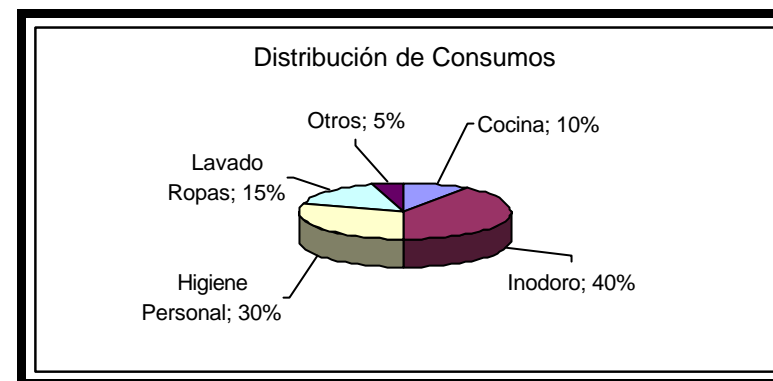
#### 1.1 Introducción

La forma más común de evacuar las aguas residuales de tipo doméstico es mediante su descarga a un sistema de red de saneamiento. Sin embargo, esto no siempre es económicamente factible, sobre todo en sitios donde la geología hace costoso este tipo de solución, cuando la población está bastante dispersa o bien, cuando no se disponga de agua en cantidades suficientes para realizar el desalajo mediante un sistema hidráulico adecuado.

En dichos casos, es necesario instalar unidades específicas de tratamiento y evacuación para evitar la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua potable, ya sean superficiales o subterráneas. En este sentido, el sistema de tratamiento a base de **fosas sépticas**, es una opción para resolver los problemas antes mencionados, que puede utilizarse en determinados ámbitos.

El *“Idaho Department of Environmental Quality”* publicó en enero del 2001 una guía del usuario para sistemas sépticos donde señala que:

- 210.000 residentes de ese estado utilizan sistemas sépticos para tratar los efluentes domésticos.
- El promedio de consumo per cápita diario se encuentra entre 190 – 280 lt/día.
- Ese volumen de líquidos es generado:



Los efluentes domésticos transportan consigo todos los desechos que se generan dentro de la vivienda por la red de desagües (heces, polvo, restos de comida, papel higiénico, jabón, detergentes y productos de limpieza). Su constitución es por lo tanto muy variada, conteniendo entre otros nutrientes, productos químicos varios, grasas, aceites y microorganismos (algunos patógenos) y partículas sólidas.

Las Fosas Sépticas son unidades de tratamiento primario de desagües domésticos, donde se combinan operaciones físicas y procesos biológicos por un período de tiempo que permite la decantación de sólidos y la retención de las grasas transformándolos en compuestos estables.

En general están compuestas de:

1. Unidad de Decantación o Sedimentación y Flotación
2. Unidad de Digestión

## Cámaras Sépticas

Las funciones principales de una fosa séptica son:

1. Remover la mayor cantidad de sólidos que integran el agua residual doméstica.
2. Descomponer estos sólidos en la fosa
3. Retener también aquellos sólidos que no se descomponen (materia orgánica refractaria)

Antiguamente las fosas se construían en acero, pero por problemas de corrosión tenían una duración inferior a una década. Actualmente se comercializan en el mercado internacional tanques prefabricados de fibra de vidrio o plástico o bien se construyen en sitio de hormigón armado.

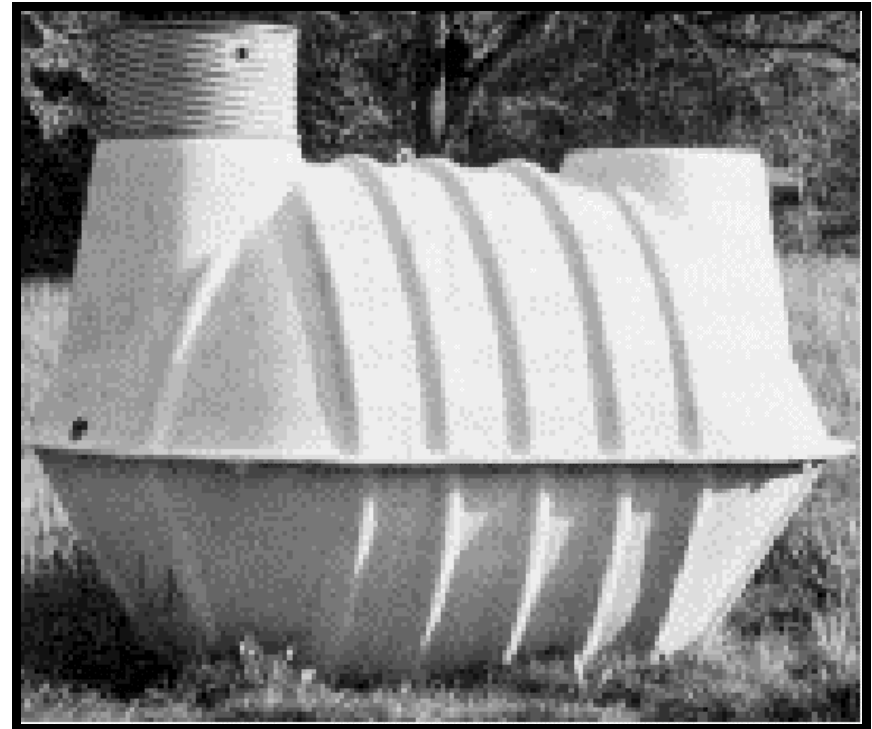


Fig. 1.1 Fosa séptica prefabricada

## 1.2 OBJETIVO DE LAS FOSAS

La finalidad de una fosa es proporcionar condiciones favorables para:

### 1. *Procesos Físicos* –

- a) Sedimentación – separación por acción de la gravedad de partículas suspendidas con un peso específico mayor que el del agua y con una compactación final de los mismos en unidad de digestión
- b) Flotación - retención de sólidos en suspensión finamente divididos y de partículas con densidades cercanas a la del agua.

Tanto los sólidos sedimentables como los flotantes son retirados periódicamente para su disposición final.

### 2. *Procesos Biológicos* –

Los procesos biológicos que tienen lugar consisten en una rápida acción de bacterias aerobias y principalmente anaerobias que actúan en forma eficaz, transformando los sólidos decantados del efluente en sedimentos o barros estabilizados. Como los procesos anaerobios de digestión son los procesos que predominan en las fosas sépticas damos a continuación su definición:

### Procesos de Digestión anaerobia:

Proceso de metabolismo bacteriano que en ausencia de oxígeno libre, es capaz de transformar la materia orgánica presente en las aguas residuales principalmente en lodos y biogas.

#### 1.3 *Limitaciones*

Dentro de la clasificación tradicional de los tratamientos de aguas residuales, las fosas sépticas se encuentran dentro de los denominados tratamientos primarios. Comúnmente uno concibe a los tratamientos primarios como aquellos tratamientos básicos o de preparación de los efluentes para los llamados tratamientos secundarios. No obstante cabe destacar que no siempre son necesarios los tratamientos secundarios ya que los efluentes generados pueden no ser contaminantes para el medio de disposición final que el proyectista decida escoger.

Por consiguiente se deben conocer las limitaciones en cuanto a la capacidad depuradora del medio elegido para la disposición final, tanto en su capacidad para digerir materia orgánica (DBO del líquido residual) como en términos de todas aquellas sustancias no oxidables por micro-organismos y contrastarlos con los valores que obtendré en el efluente de mi tratamiento.

En cuanto a las características del líquido residual que ingresa a las fosas, se deben evitar las aguas residuales con excesivos contenidos de las siguientes sustancias:

- 1. Grasas
- 2. Aceites Minerales

Una excesiva cantidad de detergentes y jabón puede perjudicar la acción de los micro-organismos o destruirlos. Por tal motivo, algunos proyectistas

## Cámaras Sépticas

prefieren no conducir las aguas residuales de lavaderos de ropa directamente en la fosa, sino a una caja de inspección y luego a una cámara filtrante.

### 1.4 Localización

A continuación se establecerán una serie de pautas basadas en dos grandes criterios para la localización de las fosas sépticas

#### 1. Estabilidad Estructural

Con el objetivo de cuidar su estabilidad estructural, se recomienda que la instalación de la fosa séptica se evite en:

- Terrenos pantanosos
- Terrenos de relleno
- Terrenos sujetos a inundación

En cualquiera de estos terrenos, la construcción de una cámara séptica se tornaría económicamente inviable si deseáramos garantizar la estabilidad estructural de la misma

- Zonas de circulación vehicular

Cuando las zonas disponibles para la localización de las cámaras son escasas y la accesibilidad (que veremos a continuación) es el criterio ponderante, muchas veces se decide ubicar las fosas sobre los accesos vehiculares a las fincas o predios. En estos casos se debe tener en cuenta y muy presente que las solicitaciones a las que se verá sometida la estructura en general (losa superior, tapas de cámaras de acceso y muros laterales portantes) varían de acuerdo al tipo de rodado que transita por sobre la fosa.

#### 2. Accesibilidad

Otro de los criterios fundamentales y a tener en cuenta a la hora de localizar la fosa es la accesibilidad que se debe tener a la misma. La misma debe ser:

- Inspeccionable por medio de tapas de acceso (medir nivel de flotantes y de lodos decantados)
- permitir el retiro de lodos estabilizados y la materia en suspensión.

#### 3. Futura Conexión al Colector

En aquellas zonas en donde la municipalidad o el ente encargado de brindar servicios de saneamiento tenga previsto en un futuro realizar obras en la zona es conveniente tener presente:

- Diseño de la instalación sanitaria interna en general, tratando de evacuar los efluentes hacia los frentes por donde se prevén las futuras obras de saneamiento. En general los proyectos de las extensiones de redes se realizan con antelación a la disponibilidad de los fondos para la ejecución de las obras. Es aconsejable informarse acerca de la cota máxima de conexión y evitar que la fosa se convierta en un pozo de bombeo a la red de saneamiento.
- Disposición de la fosa, previendo en lo posible que no haya que atravesar la misma con la tubería para conectarse al saneamiento. Hay quienes ya dejan previsto el cojinete de la cámara N1 (de entrada a la fosa) para la futura conexión, de modo de que solo rompiendo un pequeño tabique de mortero la

## Cámaras Sépticas



cámara ya se encuentre pronta para evacuar hacia el nuevo sistema.

A continuación presentamos una tabla donde se brindan recomendaciones sobre distancias mínimas para la ubicación de las fosas sépticas:

**TABLA DE DISTANCIAS MÍNIMAS RECOMENDADAS PARA LA UBICACIÓN DE UNA FOSA SÉPTICA**

Localización	Distancia (m)
Distancia a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento	60
Distancia a pozos de agua	30
Distancia a corrientes de agua	15
Distancia a la edificación o predios linderos	5

### 1.5 Normativa de IMM

En lo que respecta a la ordenanza que rige el funcionamiento de las obras sanitarias domiciliarias e industriales en el departamento de Montevideo, la misma cita en los artículos 136 al 140 del decreto N. 2781 lo siguiente:

#### CÁMARAS SÉPTICAS

#### Condiciones que deben reunir las cámaras sépticas

**Artículo 136.** - Las cámaras sépticas se ajustarán, en todas sus partes, a los principios que aconseja la higiene; su disposición y construcción deberá ser simple, de acuerdo con el desempeño a que están destinadas, y se procurará una perfecta automaticidad en su funcionamiento.

Los proyectos de las cámaras sépticas deberán ceñirse, en general, a las condiciones prescritas en esta Ordenanza para la presentación del plano para las obras sanitarias, y en particular, a las exigencias que se establecen para esta clase de obras en los siguientes artículos.

En los planos se indicarán gráficamente todas las dimensiones y características de las cámaras sépticas, y en especial los espesores de las paredes, pisos, techo, etc., la disposición, forma y calibre de las armaduras metálicas.

Deberá agregarse a los planos referidos una memoria descriptiva con la explicación general de la naturaleza y cantidad de las aguas a tratar y del funcionamiento previsto para la cámara séptica proyectada. Asimismo se indicarán las fórmulas de los hormigones y los morteros a emplear, las que se ajustarán a lo establecido en esta Ordenanza.

#### Dimensiones y capacidad de las cámaras sépticas

**Artículo 137.** - Toda cámara séptica, cualquiera sea el tipo y la forma adoptada, tendrá una capacidad mínima útil de trescientos litros por persona prevista, y deberá tener además el volumen necesario para poder acumular el sedimento durante dos años.

Entre la cara inferior de la cubierta de la cámara y el nivel máximo de los líquidos, deberá dejarse un volumen libre de no menos de veinticinco centímetros de alto, destinado a contener los gases producidos y las materias flotantes en el líquido séptico. Este espacio podrá ventilarse en la forma indicada anteriormente.

La llegada de las aguas servidas a la cámara séptica se efectuará por medio de un conducto que descargue verticalmente en la cámara, a no menos de treinta centímetros bajo el nivel máximo de los líquidos, y de manera que evite cualquier perturbación en el funcionamiento de la cámara. El tubo de evacuación del efluente llegará a no menos de sesenta centímetros bajo el mismo nivel.

Toda cámara séptica estará provista por lo menos de una abertura de acceso de cierre perfectamente hermético, destinada a permitir la inspección de la misma, la extracción de los fangos o sedimentos que se acumulen, etc.

#### Construcción de las cámaras sépticas

## Cámaras Sépticas

**Artículo 138.** - La construcción de toda cámara séptica estará de acuerdo al proyecto que previamente se haya sometido a la aprobación de la oficina competente.

Las cámaras sépticas se podrán construir de ladrillo, de mampostería de piedra, de hormigón, de hormigón armado, etc., y se aplicarán en su construcción todas las estipulaciones establecidas con anterioridad para la construcción de pozos negros, en lo que se refiere a los cimientos, fabricación de paredes, revoques y demás detalles constructivos.

### Evacuación de los líquidos efluentes de las cámaras sépticas

**Artículo 139.** - Los líquidos efluentes de las cámaras sépticas se verterán en cámaras filtrantes.

Siempre que la depuración de los líquidos procedentes de una cámara séptica sea considerada suficiente por la repartición competente, podrá ésta autorizar con carácter precario, que estos líquidos sean vertidos en un pozo absorbente o en una red de drenes.

La oficina competente, por razones de higiene u otra causa cualquiera justificada, podrá revocar, en cualquier tiempo, los permisos que hubiera acordado para evacuar los líquidos sépticos en un pozo absorbente o en una red de drenes.

### Casos en que se construirán las cámaras sépticas

**Artículo 140.** - Se podrán construir cámaras sépticas en las fincas suburbanas donde no existe alcantarillado, siempre que se cumplan las exigencias establecidas para las cámaras filtrantes, pozos absorbentes y drenes en que se evacuen los líquidos sépticos. En caso contrario se deberán usar pozos negros.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

- En zonas urbanas donde no existe red de saneamiento, no esta permitida la construcción de cámaras sépticas y el profesional proyectista de la instalación sanitaria interna, no tiene opciones en cuanto al tratamiento y disposición final del efluente.
- La autorización para la disposición final (mediante cámara filtrante o red de drenes de infiltración) en las zonas rurales tiene carácter precario y revocable.

- De acuerdo a lo establecido en el artículo 140, da la sensación de que el interés de las autoridades municipales es el de fomentar la construcción de pozos negros o depósitos impermeables, siendo este a criterio del autor una solución mucho mas precaria que le traspasa al usuario un costo fijo de mantenimiento muy elevado. El vaciado de un pozo negro o depósito impermeable (de ser efectivamente impermeable) se debería realizar con una frecuencia cercana a una vez cada 30 días para una familia tipo de 4 cuatro personas. (recordemos que el volumen esta acotado por la ordenanza:  $3 \text{ m}^3 \leq V \leq 8 \text{ m}^3$ ). Esto fomenta a propietarios y otros profesionales con una vaga formación ambiental a colocar robadores o realizar orificios laterales y de fondo que bajen el costo operativo del pozo negro.

Actualmente la Intendencia Municipal de Rocha es la única intendencia en el territorio nacional que autoriza a un profesional a realizar infiltraciones al terreno en zonas donde no hay saneamiento. Se deben realizar una serie de ensayos previos en el terreno, a los efectos de garantizar al propietario un funcionamiento eficiente del sistema.



## 2. CARACTERÍSTICAS

### 2.1 Características del Efluente Tratado

Aún cuando la fosa está bien proyectada y operada, el efluente tiene un olor característico debido al gas sulfhídrico y otros gases disueltos. El color es oscuro y posee una cantidad de bacterias importantes.

En una fosa séptica bien proyectada y construida se pueden obtener un efluente con los siguientes resultados:

- Remoción de sólidos en suspensión ..... 50 a 70%
- Reducción de bacilos coliformes ..... 40 a 60%
- Reducción de la DBO ..... 30 a 60%
- Remoción de grasas y aceites ..... 70 a 90%

### 3. TIPOS DE FOSAS

A modo de clasificación podemos decir que existen dos grandes tipos de fosas

#### 3.1 Fosas de Cámara Única y en Serie

Son fosas constituidas por un solo o varios compartimentos en serie, en donde se procesan en forma conjunta los fenómenos de decantación y digestión.

La mayoría de las fosas que se construyen hoy en día a nivel doméstico o de pequeños grupos habitacionales son fosas de cámara única o en serie. Esto se debe a las ventajas que ofrecen en lo que se refiere a:

- Su facilidad constructiva (un prisma con o sin tabiques divisorios hechos en mampostería)
- Que se pueden hacer fosas de este tipo con profundidades útiles mínimas de hasta 1,10 m.

##### *Fosas de Cámara Única*

Cuando se piensa en una fosa séptica para una sola vivienda, en general se concibe el diseño de una fosa de cámara única. En los últimos años las fosas de cámara única se han utilizado con éxito

como un componente fundamental de los “sistemas de efluentes decantados”.

Estos sistemas tienen por objeto:

- a. Conducir aguas residuales domésticas en redes de saneamiento internas de diámetros pequeños.
- b. Minimizar la excavación ya que el efluente decantado se puede conducir con pendientes inferiores a lo habitual.

##### *Fosas de Cámaras en Serie*

Se caracterizan por tener ciertas ventajas adicionales a las fosas de cámara única:

- tienen una mejor capacidad para separar sólidos y digerir los mismos
- mejor capacidad de respuesta a los picos de caudal
- mejor separación de flotantes

El segundo compartimiento recibe al efluente ya clarificado (ya que muchos de los sólidos han decantado en la primer cámara). Hay menos turbulencia ya que el flujo se lamina en la primer cámara permitiendo decantar partículas más finas.

Ya en 1950 el National Plumbing Handbook mostraba en la siguiente serie de figuras unas interpretaciones visuales de cambios en la eficiencia de las fosas para fosas de una o varias cámaras. Mas

### Cámaras Sépticas

adelante en el capítulo correspondiente al diseño  
brindaremos las relaciones correspondientes.

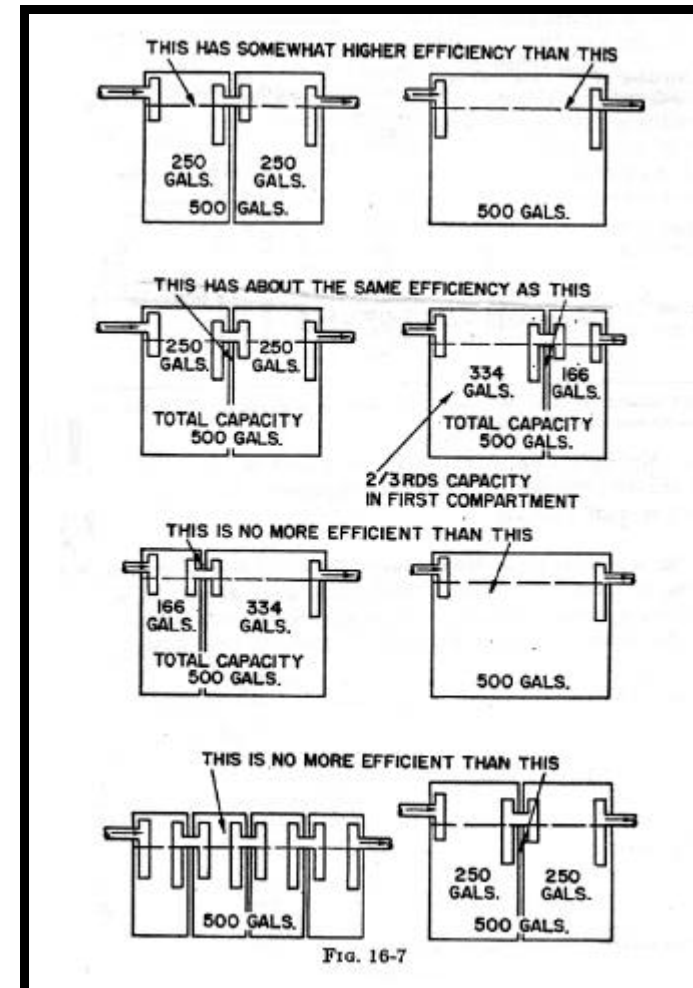


Fig. 3.1 Eficiencia de Fosas

### Cámaras Sépticas

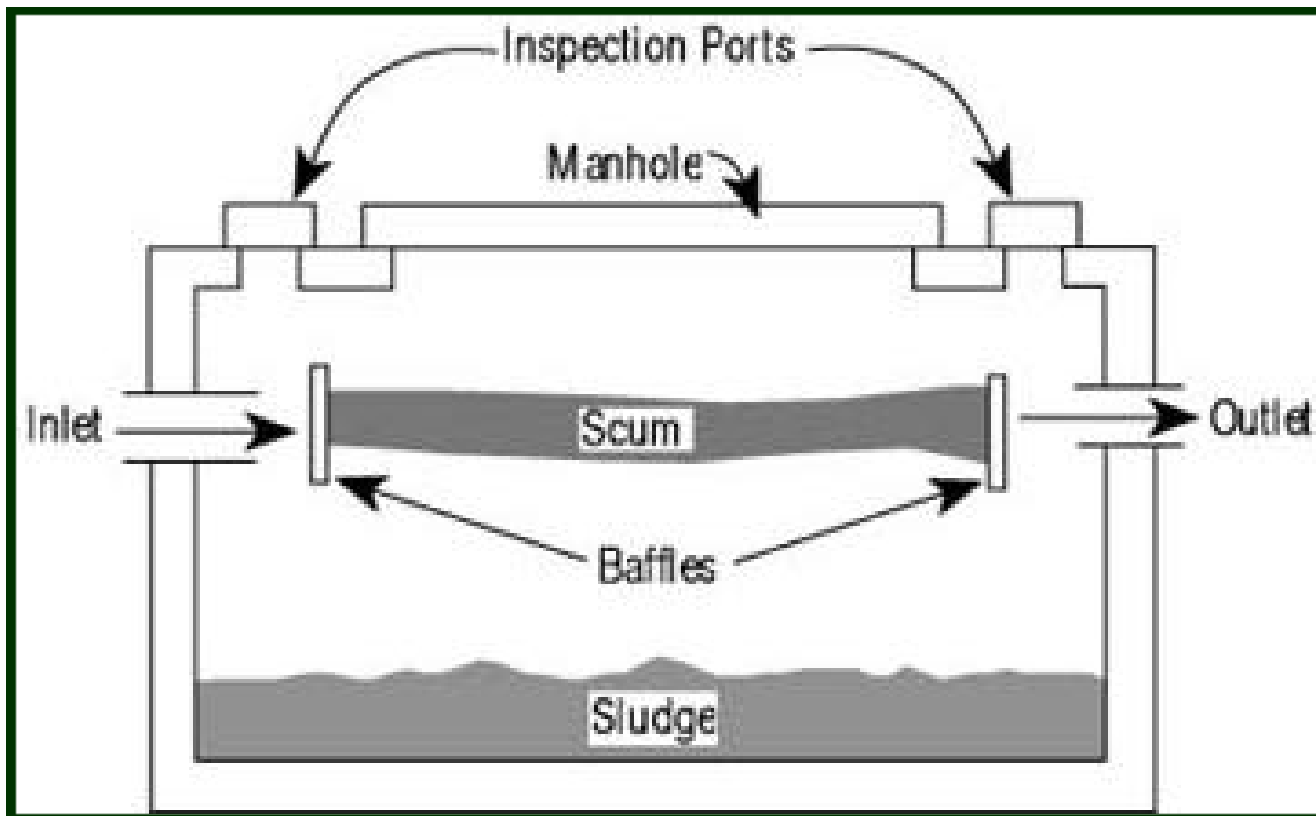


Fig. 3.2 Fosa de cámara única de fondo plano

### Cámaras Sépticas

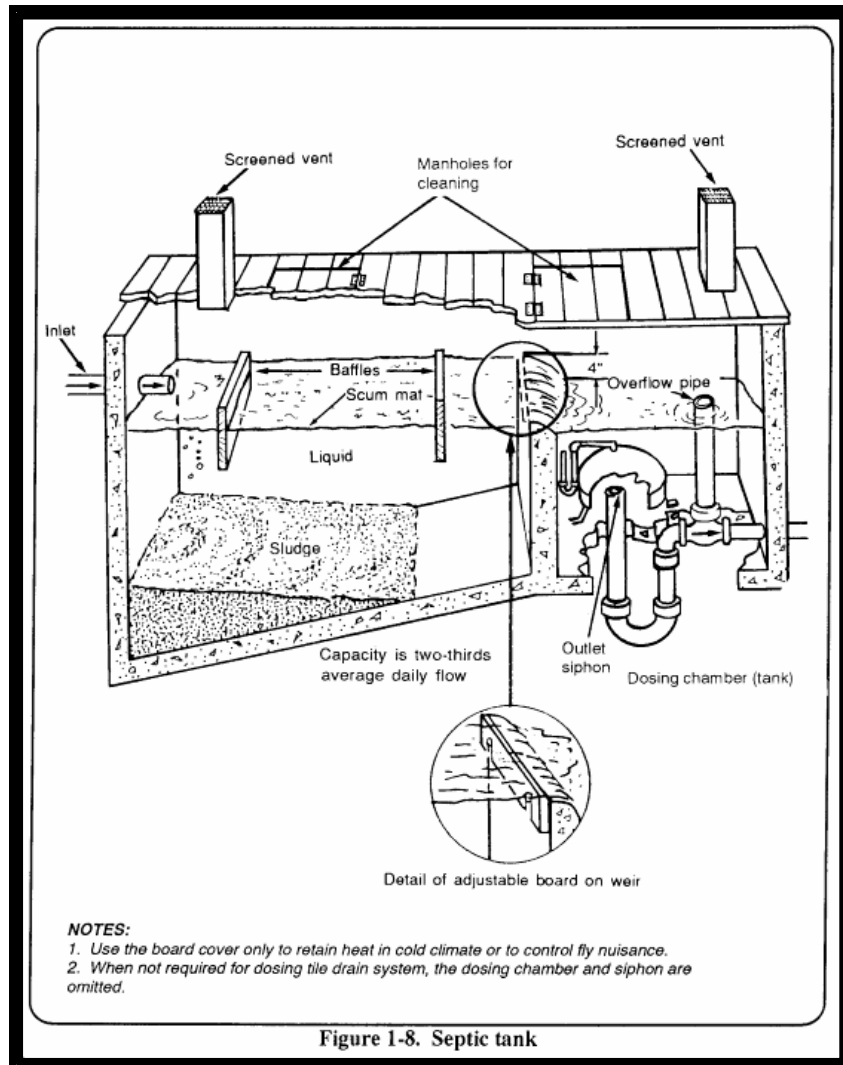


Fig. 3.3 Fosa de cámaras en serie con fondo inclinado y de auto sifonaje

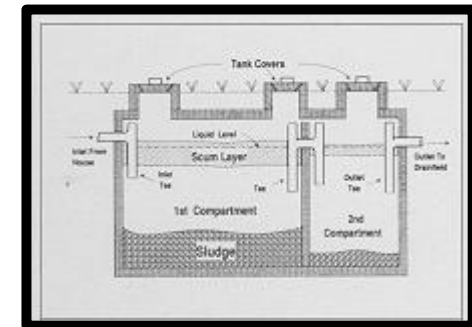


Fig. 3.4 Fosa de cámaras en serie de fondo plano

### 3.2 Fosas de Cámaras Superpuestas (Tanques Imhoff)

El Tanque Imhoff obtiene su nombre de su inventor, el alemán Dr. Karl Imhoff.

Son un tipo de fosa séptica en donde la decantación de sólidos y los lodos en proceso de digestión se encuentran separados en cámaras distintas.

Fue desarrollado para corregir dos defectos básicos que se generan en las fosas de cámara única y en serie:

## Cámaras Sépticas



- prevenir la resuspensión de sólidos que ya han sido decantados
- generar un efluente de mejores condiciones (menos sólidos en suspensión) para ser tratado en un tratamiento secundario.
- disminuir tiempos de retención globales (menor volumen de la fosa)

Esta separación de cámaras genera condiciones más favorables tanto para la decantación, ya que no hay espumas o grasas en la cámara de decantación, como así también para el asentamiento o compactación de los lodos en digestión.

Cuando la fosa se encuentra en operación todo el caudal fluye por la cámara superior. Los sólidos decantan hacia el fondo de la cámara con paredes inclinadas y pasan a través de una abertura con la que se comunican ambas cámaras. Una de estas paredes inclinadas se extiende al menos 15 cm por debajo de la abertura, con el objetivo de formar un sifón que previene que los gases y lodos digeridos provenientes de la cámara de digestión pasen a la cámara superior. Los gases, la espuma y algunos de los lodos digeridos que se resuspenden son deflectados hacia la sección de ventilación y espuma.

Los tanques Imhoff no poseen en su concepción básica inicial componentes mecánicos lo cual era muy beneficioso en épocas pasadas donde cualquier motor o componente mecánico era muy costoso. No requiere de grandes superficies y se construyen en general de hormigón armado. Unos años atrás se podían conseguir en plaza tanques Imhoff de uso individual (para una vivienda) hechos en fibrocemento, pero actualmente no están disponibles.

Tal como se muestra en la fig. 3.5 cuentan con una tubería para la extracción de lodos digeridos la cual cuenta con un ramal a 90° o 45° con una llave de paso que comúnmente se encuentra cerrada. Se requiere de que la llave de paso se encuentre por lo menos 1,20 m por debajo del nivel de agua en la cámara para la extracción sin la utilización de bombas. Esto puede resultar útil en fincas rurales donde no se cuenta con servicios de barométrica y donde se construía a un lado del tanque los lechos de secado de los lodos ya estabilizados.

Como desventajas podemos citar:

- no resultan económicos a la hora de construirlos ya que requieren de mano de obra calificada.
- son mucho más profundos que las cámaras en serie y en general no se realizan en mampostería sino en hormigón armado.
- Se debe realizar un mantenimiento de:
  - ✓ Remoción de grasas y sólidos flotantes en la cámara de sedimentación
  - ✓ Limpieza semanal de la abertura que comunica ambas cámaras junto a un raspaje de las paredes inclinadas
  - ✓ Control de la costra superficial que se forma en el espejo de la cámara de digestión, rompiéndola con manguera a presión retirándola cuando su espesor alcanza los 60 cm
  - ✓ Prevenir la formación de espumas ya que la corrección luego que se presenta esta condición presenta

## Cámaras Sépticas

dificultades. La espuma se asocia a una condición ácida de la nata o manto flotante y que en general se puede recuperar con bicarbonato de sodio

### Tanque Imhoff

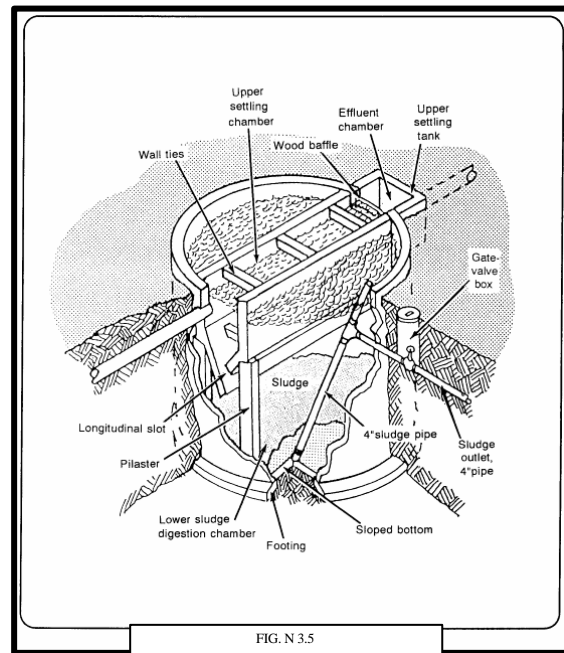
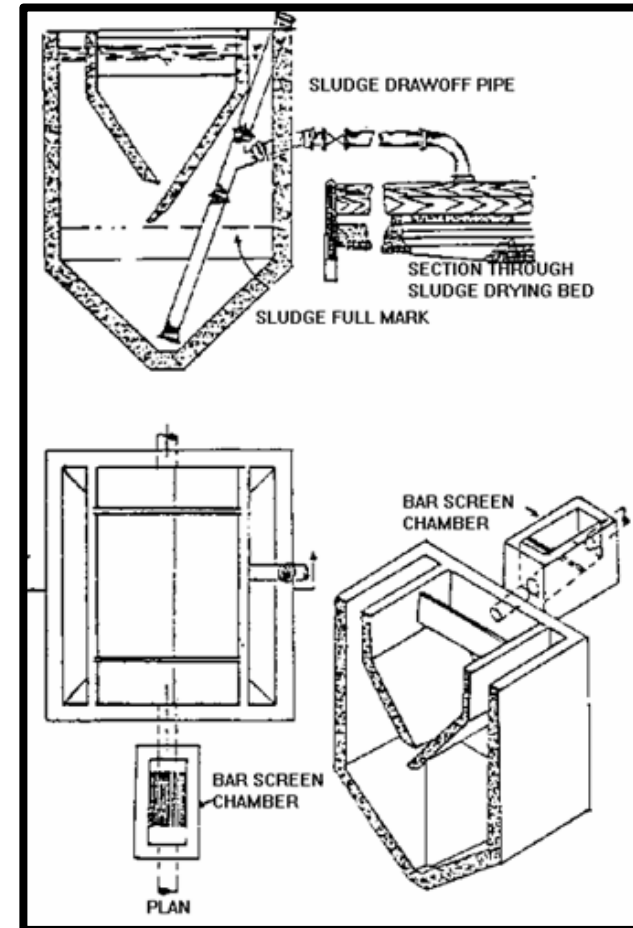


Fig. 3.6 Corte de un Tanque Imhoff



## Cámaras Sépticas



### 4. PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN DE FOSA SÉPTICA

Existen diversas normativas (todas ellas internacionales) que plantean diversos métodos para el diseño de fosas sépticas. En este trabajo desarrollaremos el método planteado por la NBR 7229. Tiene la particularidad de que se puede aplicar a pequeños y grandes grupos habitacionales. La mayoría de los otros métodos aplicables a viviendas individuales calculan el volumen útil de la fosa a partir del número de dormitorios de la vivienda.

#### 4.1 Contribución

Para el dimensionado de las fosas e instalaciones de disposición final debemos tener en cuenta:

1. El número de personas a ser atendidas (nunca inferior a cinco)
2. El consumo local de agua. De no disponerse de este dato, se puede adoptar como valores mínimos los valores de la siguiente Tabla:

Tabla de Contribuciones		
Tipo de Predio	Unidad	Contribución (l / día)
		Líquidos Lodos

1 Ocupantes Permanentes			
Hospitales (sin lavandería y comedor) *	Cama	250	1
Apartamentos	Persona	200	1
Residencias	Persona	150	1
Escuelas Pupilas	Persona	150	1
Viv. Económicas – Rurales	Persona	120	1
Hoteles (sin Cocina y Lavadero)	Persona	120	1
Alojamientos Provisorios	Persona	80	1
2 Ocupantes Temporarios			
Fábrica en General	Operario	70	0.3
Escritorios	Persona	50	0.2
Edificios Públicos o Comerciales	Persona	50	0.2
Escuelas	Persona	50	0.2
Restaurantes y similares	Plato	25	0.1
Cines, Teatros y Templos	Lugar	2	0.02

\* en nuestro país se han tomado consumos en hospitales y el consumo por cama supera ampliamente el sugerido en esta tabla. Es de suponer que no se ha tenido en cuenta el volumen de servicios de lavandería y cocina

3. En aquellos predios en los que coexistan al mismo tiempo ocupantes temporarios y permanentes el volumen total de la contribución es la suma de los volúmenes correspondientes. El período



## Cámaras Sépticas



de retención usado para ambos casos es el correspondiente a la contribución total.

Por encima de 14.000	12	0.50
----------------------	----	------

### Período de Contribución

A los efectos de la realización del cálculo son considerados los siguientes períodos:

- a. Predios residenciales, hoteles, hospitales y cuarteles - 24 h.
- b. Otros tipos de predios- los regímenes propios de funcionamiento

### Período de Retención de Residuos

Los distintos tipos de fosas son proyectadas con los siguientes períodos mínimos de retención:

- a. Fosas de Cámara Única y de Cámaras en Serie

Contribución (litros / día)	Período de Retención	
	Horas	Días (T)
Hasta 6000	24	1
6000 a 7000	21	0.875
7000 a 8000	19	0.79
8000 a 9000	18	0.75
9000 a 10.000	17	0.71
10.000 a 11.000	16	0.67
11.000 a 12.000	15	0.625
12.000 a 13.000	14	0.585
13.000 a 14.000	13	0.54

- b. Fosas de Cámaras Superpuestas (Tanques Ihmoff)

El período de retención de las cámaras de decantación es de 2 horas (caudal máximo)

El volumen mínimo para las fosas sépticas de cámaras superpuestas es de 500 lts.

### Período de Almacenamiento de Lodo Digerido

Las fosas sépticas deberán tener una capacidad para almacenamiento de lodo digerido para un período mínimo de 10 meses o 300 días. Esto significa que el intervalo de tiempo entre dos operaciones consecutivas de remoción de lodo digerido es de 10 meses.

### Período de Digestión de Lodo

A los efectos del cálculo de la capacidad, debe ser considerado un período de 50 días.

### Coefficiente de Reducción del volumen de lodo

Considerando la reducción del volumen de lodo fresco, como consecuencia del fenómeno de digestión, se deberán adoptar los siguientes coeficientes para el cálculo del volumen de lodo a ser admitido:

## Cámaras Sépticas

Lodo Digerido  $R_1 = 0,25$

Lodo en Digestión  $R_2 = 0,50$

### Forma

Se recomiendan las formas cilíndricas y prismáticas rectangulares

### Dimensionado de Fosas Sépticas de Cámara Única

El volumen útil es calculado por la fórmula:

$$V = N (CT + 100Lf)$$

V = volumen útil

N = número de contribuyentes

C = contribución de residuos Líquidos (litros/persona x día)

T = Período de retención en días

Lf = contribución de lodos frescos (litros/persona x día)

El volumen mínimo admisible es de 1.250 lts.

### *Fosas Sépticas Cilíndricas*

Para las fosas sépticas cilíndricas se deben cumplir las siguientes condiciones:

a) Diámetro interno mínimo (d) = 1,10 m ;

b) Profundidad útil mínima (h) = 1,10 m;

c) El diámetro (d), no debe ser superior a dos veces la profundidad útil (h)

### *Fosas Sépticas Rectangulares*

Para las fosas sépticas de forma prismática rectangular se deben cumplir las siguientes condiciones:

a) Ancho interno mínimo (b) = 0,70 m;

b) Relación largo (L) ancho (b) =  $2 \leq L/b \leq 4$ ;

c) Profundidad útil mínima (h) = 1,10 m;

d) El largo de la fosa (L) no puede ser mayor de dos veces la profundidad útil (h).

### Dimensionado de Fosas Sépticas de dos Cámaras en Serie

El volumen útil es calculado por la fórmula:

$$V = 1.3 N (CT + 100Lf)$$

V = volumen útil

N = número de contribuyentes

## Cámaras Sépticas



C = contribución de residuos Líquidos (litros/persona x día)

T = Período de retención en días

Lf = contribución de lodos frescos (litros/persona x día)

El volumen mínimo admisible es de 1.650 lts.

En el dimensionado de fosas sépticas de forma prismática rectangular, son observados:

- a) Largo interno mínimo (b) = 0,80 m;
- b) Profundidad útil mínima (h) = 1,20 m;
- c) Relación entre largo (L) y ancho (b) =  $2 \leq L/b \leq 4$ ;
- d) Largo interno b, no puede sobrepasar dos veces su profundidad útil (h);
- e) La primera y la segunda cámara deben tener un volumen útil respectivamente de 2/3 y 1/3 del volumen útil total (V).
- f) El largo de la primer cámara es de 2/3 L y la segunda 1/3 L;
- g) Los bordes inferiores de las aberturas de pasaje entre las cámaras deben estar a 2/3 de la profundidad útil (h);
- h) Los bordes superiores de las aberturas de pasaje entre las cámaras deben estar como mínimo a 0,30 m abajo del nivel superior del líquido.

- i) El área total de las aberturas de pasaje entre las cámaras debe ser de 5 a 10 % de la sección transversal útil de la fosa.

### Tubos de Entrada

La generatriz inferior, del tubo de entrada del líquido, debe estar como mínimo 5 cm por encima de la superficie libre del líquido.

### Dispositivos de Entrada y Salida

Las fosas sépticas deben poseer dispositivos de entrada y salida que cumplan con lo siguiente:

- a) *Fosas sépticas de cámara única o de cámaras en serie*

Los dispositivos de entrada y salida están constituidos por tees, chicanas o cortinas.

- b) La parte sumergida debe tener por lo menos 30 cm y la parte vista debe tener por lo menos 20 cm.

### Remoción del Lodo Digerido

La remoción debe poder realizarse en forma rápida, sin contacto del operador, debiendo para esto ser prevista en su construcción lo siguiente:

- a) *Remoción por Bombas*

Se recomienda la instalación de una tubería de limpieza fija, con un diámetro mínimo de DN 150 mm, quedando su extremidad inferior situada a 20 cm del fondo y el superior a 10 cm por debajo de la tapa de inspección por donde se introduce el mangote de succión de la bomba.

**Cámaras Sépticas**

b) *Remoción por Presión Hidrostática*

Cuando lo permiten las condiciones locales, se puede instalar en sustitución de lo mencionado en a), un sifón hidráulico con carga hidrostática mínima de 1,20 m-c-a y diámetro DN 100.

Observación-

En fosas sépticas con capacidad superior a 6.000 lts, donde se pretende remover solamente el lodo digerido por presión hidrostática o por bombas, la inclinación del fondo debe ser superior a 45° con la horizontal.

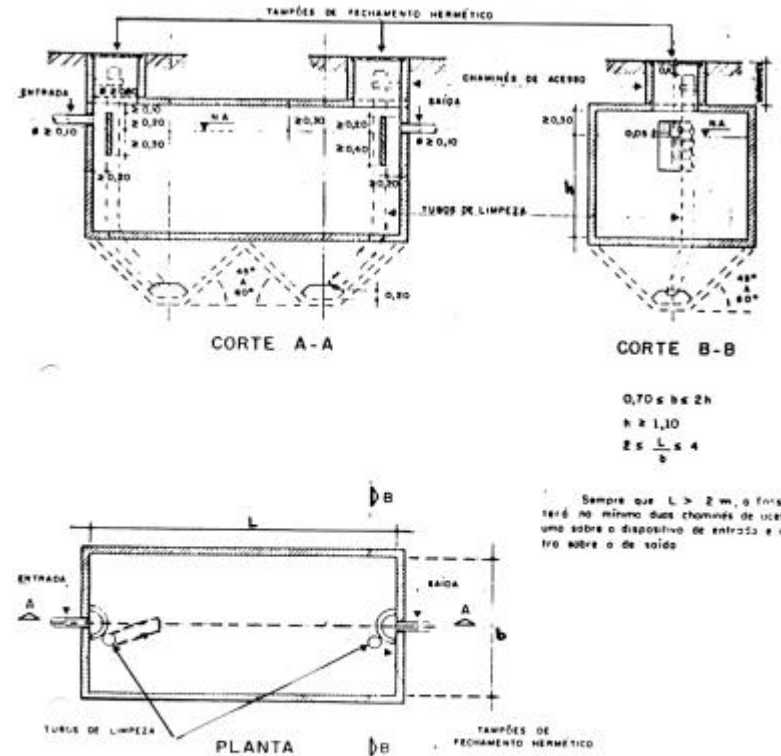


FIGURA 2 - Fossa séptica de lava prismática retangular de câmara única

### Cámaras Sépticas

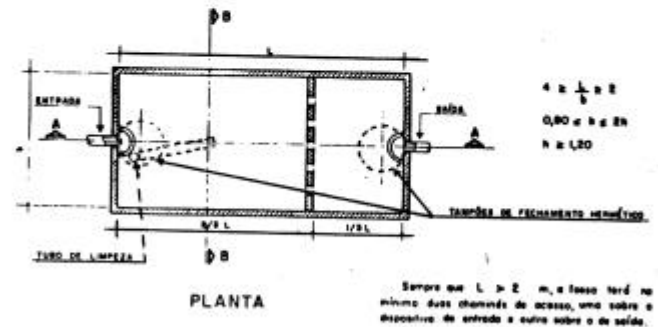
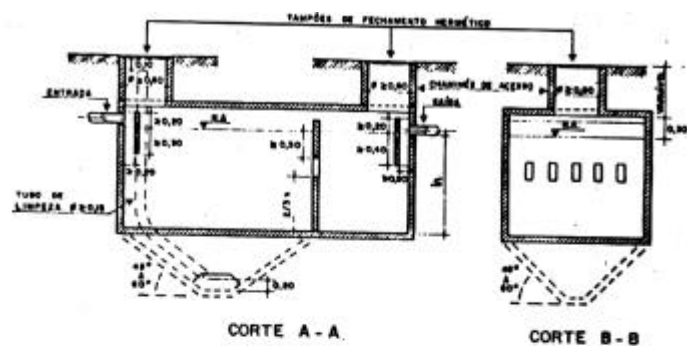


FIGURA 5 – Fossa séptica de forma prismática retangular de câmaras em série

Esta ficha ha sido realizada por el Ing. Civil Pablo Giosa en el marco de los trabajos de investigación en que la cátedra está abocada. La presentamos esperando desde ya que sirva de utilidad a quienes la consulten.<sup>1</sup>

Para contactarnos dirijase a [ebrenes@adinet.com.uy](mailto:ebrenes@adinet.com.uy)

<sup>1</sup> Todos los trabajos presentados en esta Página Web están en constante observación y actualización.