



Septic Manual-Pasos para construir tu propia fosa septica. Septic System Construction Handbook

University of Quintana Roo Programa MIRC

1999

Cita:

University of Quintana Roo Programa MIRC. 1999. Septic Manual-Pasos para construir tu propia fosa septica. Septic System Construction Handbook. Quintana Roo, Mexico: Universidad de Quintana Roo. 29pp.

Para más información se ponen en contacto con: Pamela Rubinoff, Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island. 220 South Ferry Road, Narragansett, RI 02882. Telefono: 401.874.6224 Fax: 401.789.4670 Email: rubi@gso.uri.edu

Este proyecto (1998-2003) pretende conservar recursos críticos costeros en México construyendo la capacidad de las ONGs, Universidades, comunidades y otros usuarios claves públicos y privados para mejorar el manejo costero integrado participativo y toma de decisiones realizada. Esta publicación fue hecha posible por el apoyo proporcionado por la Agencia estadounidense para la Oficina del Desarrollo Internacional de Ambiente y Oficina de Recursos Natural para Crecimiento Económico, Agricultura y Comercio bajo los términos del Acuerdo Cooperativo #PCE-A-00-95-0030-05.



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

**División de Estudios Internacionales y Humanidades
Manejo Integrado de Recursos Costeros**

CRC/UNIVERSIDAD DE RHODE ISLAND

USAID

Manual elaborado por:

Pas. Ing. Amb. Sissi Elizabeth Carballo Matos

Br. María del Carmen Sarmiento Mariscal

Cálculos y diseño de la Fosa Séptica:

Ing. José Alfonzo Canché Uuh



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO,

Boulevard Bahía esquina Ignacio Comonfort s/n,
Chetumal,

Q. R., México.

Tels.: 01 (983) 2-83-88, 01 (983) 5-00-20 ext. 146.

Fax: 01 (983) 2-96-56



COASTAL RESOURCES CENTER
University of Rhode Island



Pasos para construir tu propia fosa séptica



**MANEJO INTEGRAL DE RECURSOS COSTEROS
M I R C**

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este manual fue posible, gracias al auspicio de **La Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID)** a través del proyecto de **Manejo Integral de Recursos Costeros** que es desarrollado por la **Universidad de Quintana Roo** en colaboración con la **Universidad de Rhode Island**.

De igual manera agradecemos a los habitantes de la comunidad de **Laguna Guerrero** del municipio de **Othón P. Blanco**, muy en especial al señor Cruz González Nochebuena, a los obreros que le apoyaron y a la señora Ofelia Montoro Benítez, "doña Ofe", por el entusiasmo e interés mostrado ya que sin su apoyo y participación, la construcción de la fosa séptica, de la cual se establecen aquí los pasos, no hubiera sido posible.

ÍNDICE

¿Sabías tú que defecar al aire libre es la causa principal de las enfermedades gastrointestinales?	2
¿Qué es una fosa séptica?	3
Ventajas de una fosa séptica	4
¿Qué problemas puede ocasionar defecar al aire libre?	4
¿Qué sucede dentro de la fosa?	6
Para que tú construyas tu propia fosa, te damos las medidas y la cantidad de materiales	7
Ubicación, limpieza del terreno y excavación	10
¿Y ahora qué sigue?	13
Colocación de los blocks, acabado interno y desnivel	17
Colocación de tubos y codos	20
Elaboración de las losas	22
Colocación y sellado de las losas	23
Realización y colocación del filtro	24
Relleno de los costados de la fosa séptica	26
Muros protectores	27
Uso y mantenimiento de la fosa séptica	27
Bibliografía	29

¿ SABÍAS TÚ QUE DEFECAR AL AIRE LIBRE ES LA CAUSA PRINCIPAL DE LAS ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES EN TU COMUNIDAD ?

Defecar al aire libre es causa de muchas enfermedades gastrointestinales. Para evitar que te puedas enfermar del estómago debido a la contaminación del aire, alimentos, tierra y agua, por defecar al aire libre, te mostraremos los pasos a seguir para que tú mismo puedas construir tu fosa séptica.

Un agua limpia, por naturaleza, proviene exclusivamente de una fuente o cuerpo de agua limpio. Por consiguiente, es indispensable que la concentración de aguas negras sea en un sitio seguro, así, las actividades como acampar, comer en el campo, nadar, remar y pescar, serán seguras y permanentes para la población y al mismo tiempo se protegerá al cuerpo acuífero.¹

El agua potable contaminada puede transformarse en el medio de dispersión de graves enfermedades. El cólera, la fiebre tifoidea, disentería bacilar, salmonelosis y otras enfermedades como hepatitis, son transmitidas mediante el agua y principalmente por las aguas negras que contienen agentes causantes de estas enfermedades epidémicas, las cuales provocan las infecciones.

¿QUÉ ES UNA FOSA SÉPTICA?

La fosa séptica es un recipiente hermético diseñado y construido para recibir las aguas de desecho de una casa, separar los sólidos de los líquidos, suministrar una digestión limitada a la materia orgánica retenida, almacenar los sólidos y permitir que el líquido clarificado sea descargado para su posterior tratamiento y disposición.²

¹ Maskew Fair, G. Charles Geyer, J. O, D. A. 1996

² Collado L., R. 1992. Quintal Franco, C.A. 1992.

VENTAJAS DE LA FOSA SÉPTICA

Es un método simple, seguro, conveniente y satisfactorio para la disposición de aguas residuales. El mantenimiento es sencillo, al igual que su construcción; el costo es relativamente económico y ofrece la seguridad de un buen tratamiento.

Lo mejor de este sistema, es que los desechos de orina y excretas, agua de lavado, aguas negras y cocina, se pueden introducir a la fosa séptica. Esta retendrá en su interior estos desechos hasta transformar el agua negra en agua de color gris, la cual pasa directamente al manto frático y lo más importante, contamina menos que defecar al aire libre.

¿QUÉ PROBLEMAS ME PUEDE OCASIONAR DEFECAR AL AIRE LIBRE?

En primer lugar, esto trae malos olores. Cuando se están descomponiendo los desechos, se crean en ellos muchas

bacterias, de tal manera que el viento puede llevárselas hasta los alimentos que consumimos. Esta es una de las formas como nosotros podemos adquirir enfermedades.

Para evitar estos problemas, tú puedes ayudarte con cualquiera de estas tres opciones que te ofrecemos:

1. *Baño*: confina las heces fecales, en una fosa séptica; se transporta por medio de alcantarillado y/o drenaje.
2. *Letrina*: guarda las heces fecales en un cajón de cemento y la orina en un recipiente.
3. *Fosa séptica*: almacena los desechos en un recipiente de concreto dentro de la tierra.

Para que puedas saber si funcionan correctamente, basta con darse cuenta que ninguna de las opciones debe despedir malos olores, no debe haber moscas ni

escurimientos dentro y fuera de la alternativa seleccionada.

Las fosas sépticas pueden llegar a ser una fuente considerable de contaminación de aguas subterráneas cuando son diseñadas sin considerar el volumen de agua a tratar, los procesos involucrados en ella, los criterios válidos de diseño, y sobre todo si no hay un mantenimiento y supervisión adecuados una vez que son construidas.³

¿QUÉ SUCEDE DENTRO DE LA FOSA?

En un cierto tiempo, las partículas que se encuentran flotando en el agua sucia, serán separadas, las de menor peso se mantienen flotando y las más pesadas se irán al fondo. Además, las aguas negras se irán al otro compartimento y luego pasarán al filtro y finalmente al suelo.

PARA QUE TÚ CONSTRUYAS TU PROPIA FOSA, TE DAMOS LAS MEDIDAS Y LA CANTIDAD DE MATERIALES

Cuando se toma la decisión de hacer una fosa séptica, se debe tomar en cuenta la cantidad de persona que viven en la casa, ya que de esto dependen las medidas que se requerirán para su construcción, así como la cantidad de material a utilizar.

A continuación se presenta una tabla con las dimensiones de la fosa basada en el número de personas que vivan en la casa:

Tabla 1. Medidas requeridas dependiendo del número de usuarios.

# usuarios	SEDIMENTADOR			DECANTADOR			POZO
	Largo (m)	Ancho (m)	Hondo (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Hondo (m)	Hondo (m)
4	1.60	1	0.9	0.5	0.6	0.7	*
5	1.70	1.10	1	0.7	0.6	0.7	*
6	1.8	1.20	1.10	0.6	0.7	0.6	*
7	1.9	1.20	1.10	0.70	0.7	0.7	*
8	2	1.25	1.20	0.7	0.7	0.8	*
9	2.10	1.3	1.25	0.8	0.7	0.9	*
10	2.2	1.4	1.3	0.9	0.9	0.9	*

* La profundidad la determinará el mismo suelo, es hasta donde empiece a brotar el agua.

³ Maskew Fair, G. Charles Geyer, J. O. D. A. 1990.

Las siguientes tablas muestran la cantidad de material a utilizar de acuerdo al número de usuarios:

Tabla 2. Cantidades de material requerido para la construcción.

Número de	Polvo (m)	(m)	Cemento	Cal (bulto)	15x20x40 cm
4	½	½	3	1.5	95
5	¾	¾	4	1.5	110
6	1	1	4	2	130
7	1 ½	1 ½	4	2	140
8	1 ¾	1 ¾	5	2.5	155
10	2	2	5	2.5	165
12	2 ½	2 ½	5	3	190

Tabla 3. Material de construcción y plomería

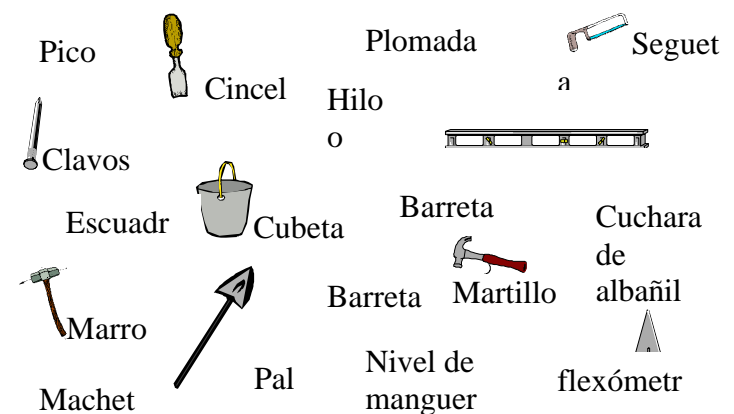
Malla soldada (m)	Varilla 3/8''	Codo para tubo de 4 pulg.	Tubo Pvc 4 pulg. (m)	Tubo Pvc 12 pulg. (m)	Codo para tubo de 2 pulg.	Tubo Pvc 2 pulg. (m)
1.6	1.5	4	2.5	0.5	4	2
1.7	1.5	4	2.5	0.5	4	2
1.8	2	4	2.5	0.5	4	2
1.9	2	4	2.5	0.5	4	2
2	3	4	3	0.8	4	2
2.1	3.5	4	3	0.8	4	2
2.2	4.5	4	3	0.8	4	2

Nota: comprar una tapa de pvc para tubo de 12 pulg.

Aparte del material de construcción, se requerirá lo siguiente: una caja y una taza de baño, un flotador, una manija, etc.



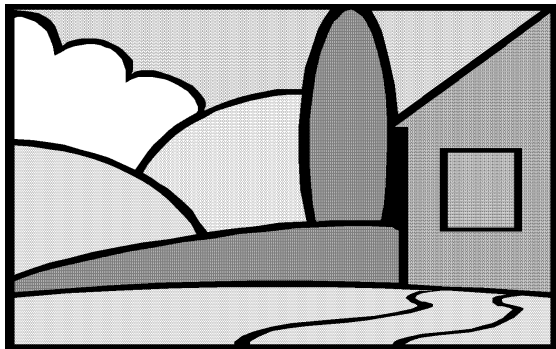
También se requerirán algunas herramientas durante la construcción de la fosa, entre estas:



Bueno, ya que tenemos el material y la herramienta, se procede a la construcción.

UBICACIÓN, LIMPIEZA DEL TERRENO Y EXCAVACION

Lo primero que se tiene que hacer es elegir en que parte del solar la vas a ubicar, para esto es necesario considerar los siguientes aspectos:



- Evitar la ubicación de la fosa séptica donde haya tubería de agua potable, ya que posiblemente en un futuro existan cambios en las tuberías.
- También se debe conocer a qué profundidad comienza a brotar agua (nivel del manto freático), y si esta sale en gran cantidad, entonces será necesario

utilizar bomba para sacar el agua. Si se encuentra un suelo pedregoso, laja, u otro, tratar de evitarlo.

Una vez elegido el sitio para excavar, se procede a desyerbarlo, retirar la basura, piedras, arbustos, árboles, etc., y en caso necesario, quitar escombros de anteriores construcciones.

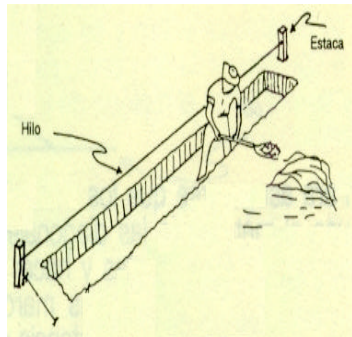
De acuerdo al número de usuarios, ver en la siguiente tabla las medidas que se requieren de largo, ancho y profundidad. En este caso, para el ejemplo de 8 personas, las medidas son: 2.7 m. de largo, 1.25 m. de ancho y 1.2 m de profundidad. Para este proceso se requiere de un pico y una pala.

El tiempo de excavación depende en gran medida del clima y sobre todo del tiempo en horas de trabajo acompañado de las ganas de trabajar.

Medidas requeridas para la excavación del foso:

# de usuarios	Largo total (m)	Ancho total (m)	Profundidad (m)
4	1.5	1	0.90
5	2.4	1.10	1
6	2.4	1.20	1.10
7	2.6	1.20	1.10
8	2.7	1.25	1.20
9	2.9	1.30	1.25
10	3.1	1.40	1.30

Una vez que se comience a escarbar, es necesario sumarle a las medidas 40 centímetros más, es decir, se suman los 40 centímetros (ancho del block) al largo y ancho, y esta serán las medidas de la fosa.



Es indispensable que se sumen estos cuarenta centímetros, ya que si no se toma en cuenta, las medidas de la fosa disminuirán.

¿Y AHORA QUÉ SIGUE?

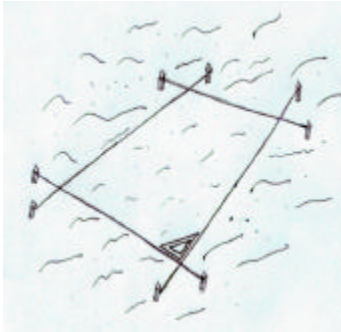


Al terminara la excavación, se nivela el suelo del fondo del foso.

Una vez que se tengan las medidas requeridas, los pasos para la nivelación son los siguientes:

- ◆ Es necesario excavar ligeramente para nivelar el terreno.
- ◆ Enterrar una estaca en una esquina y tomarla como referencia, amarrarle un cordel o hilo y se lleva hacia otra estaca, de tal manera que los hilos queden perpendiculares. Esta operación se repite con todas las estacas.

- ◆ Verificar que las estacas con el cordel estén bien cuadradas, es decir, que si se vuelven a tomar las medidas del cordel sean las mismas.



Para cuadrar se utiliza una escuadra de albañil y se coloca entre los dos hilos, estos deben coincidir con los lados de la escuadra. El hilo debe quedar fijado a no más de medio metro de altura del piso.

El siguiente paso es la realización del firme. Para este, será necesario conseguir tablas de 5 cm de ancho y el largo será el de las medidas que tenga la fosa séptica (las medidas de la fosa más los 40 cm).

Se hace el molde clavando las maderas de tal forma que se obtenga una figura como la que se muestra. Al clavar las tablas debe hacerse por los extremos, procurando que se hayan tomado en cuenta los 40 cm por el

ancho de los bloques. El molde debe quedar perfectamente escuadrado para evitar errores.



Se procede a preparar la mezcla necesaria para hacer el firme, para este paso se utilizará 2 bultos de cemento, 3 latas de polvo, 4 latas de grava.

Para preparar la mezcla será necesario:

- Limpiar el lugar donde se hará la mezcla.



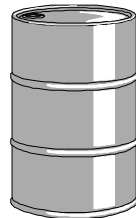
- En forma circular, regar las latas de polvo, encima se agrega la cantidad de grava necesaria y por último el cemento.

c) Se mezcla el cemento, polvo y grava hasta quedar bien revueltas, posteriormente se agrega el agua y se revuelve con una pala hasta que quede bien mezclado. La mezcla debe quedar firme y no aguada.

Nota: En caso de llover, es preferible tapar la mezcla con lámina, cartón, plástico, hojas de plátano, etc., evitando con ello el exceso de agua.

Una vez que se tenga preparada la mezcla, se pone la malla soldada y se agrega al molde, distribuyéndola uniformemente hasta llenarlo. En el momento de llegar al límite, se pasa una tabla sobre el cuadro del cimiento y si llegara a salir algo de mezcla, esta se retira con una cuchara y se aplana con la misma. Será necesario dejar secar aproximadamente durante 12 horas.

Nota: Dependiendo de la afluencia de agua a la comunidad, será necesario almacenar agua para las mezclas de construcción



COLOCACION DE LOS BLOCKS, ACABADO INTERNO Y DESNIVEL

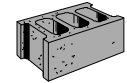
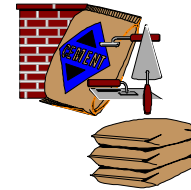
Material necesario:

2 bultos de cemento

1 ½ bultos de cal

15 latas de polvo

Blokcs

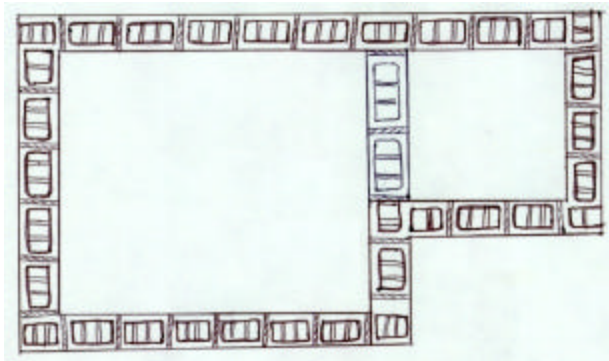


Cuando ya este seco el firme, se le quitan las tablas. A partir del cimiento nivelar 30 cm. hacia arriba para colocar los bloques.

1. Para preparar la mezcla para el bloqueo, primero se coloca el cemento, luego el polvo y finalmente la cal. Posteriormente se revuelve en seco para después agregar el agua poco a poco, revolviendo hasta que se forme una pasta espesa.
2. En las esquinas se colocan columnas que llevan varillas de 1.25 m de largo.
3. Los bloques se colocan comenzando por una esquina, hasta llegar al otro extremo, estos deben estar secos. Se realiza el

mismo procedimiento para las cuatro paredes.

- Finalmente las paredes deben tener una altura de 1.25 cm. El colocado de los bloques se muestra en la siguiente figura:



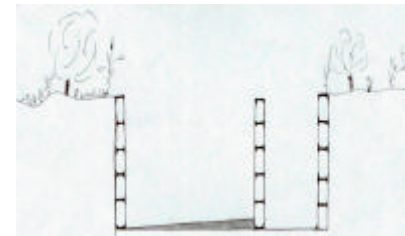
ACABADO INTERNO

Material indispensable:

- 1 ½ bultos de cemento
- 14 latas de polvo
- 2 ½ bultos de cal

Ya que se tenga listo la colocación de block, se prepara la mezcla y se empieza a rebocar los interiores, incluyendo el muro que divide el sedimentador y el clarificador, hasta que no quede alguna parte visible del block. Entonces se procede a llenar las partes huecas de los bloques con piedras o grava.

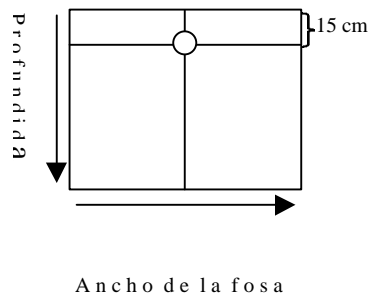
REALIZACIÓN DEL DESNIVEL EN EL SEDIMENTADOR



En la parte interna del sedimentador se realiza un desnivel. Este sirve para la acumulación de las partículas de mayor peso. Es un ligera pendiente con una altura de 6 cm a partir del decantador y va disminuyendo hasta llegar a cero.

COLOCACIÓN DE TUBOS Y CODOS

Para colocar el tubo de 4 pulgadas de diámetro, se traza una línea que divida a la mitad del ancho del sedimentador. Después se traza otra línea perpendicular a la que se hizo, pero de 15 cm, contando de arriba hacia abajo. Donde se empatan las dos líneas se hace el agujero de 4 pulgadas para colocar el tubo.



Para hacer el agujero en la pared que divide el sedimentador, se divide en 4 partes iguales el ancho de la pared y se pintan las líneas. Luego, se pinta la otra línea perpendicular, pero a 20 cm hacia abajo. El agujero se hace en la intersección con la

primera línea marcada al lado del filtro, y será de 2 pulgadas de diámetro.

El orificio para la salida hacia el filtro se hace igual que el de la pared del sedimentador, pero este es de 2 pulgadas de diámetro.

Ya que se tenga el agujero de 4 pulgadas, se coloca un tubo de 40 cm de largo, dejando la misma longitud por los dos lados. Se le empata un codo y luego otro tubo de 30 cm de largo.

De igual forma se procede para la elaboración de los orificios de 2 pulgadas, pero el tubo que se coloca después del codo será de 20 cm de largo.

En el caso del tubo por donde pasarán los líquidos hacia el filtro, este deberá quedar colocado algunos centímetros dentro del mismo filtro para evitar que el líquido caiga afuera.

ELABORACION DE LAS LOSAS

Elegir un lugar amplio para realizar las losas.

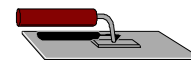
1. En el fondo de la estructura se coloca cartón, papel periódico, plástico, esto es con la finalidad de que no se infiltre y escurra la mezcla, y posteriormente pueda despegarse fácilmente.
2. Para las losas del sedimentador, se requieren dos tablas de 1.15 m. de largo por 5 cm. de alto, y cuatro tablas de 1.25 m. de largo por 5 cm. de alto. Se forma un rectángulo, clavando las tablas por los extremos y luego se divide en tres partes iguales. Se necesita 1 varilla por cada metro cuadrado, en este caso se ocuparán 3 varillas para la estructura de las losas (sedimentador y clarificador).
3. En el caso del clarificador, las medidas de las tablas serán de 1.10 m. y se necesitan

4 del mismo tamaño. También se prepara la malla con las varillas.

4. Una vez que se tenga la estructura de las losas, se procede a preparar la mezcla y elaborarlas.



COLOCACIÓN Y SELLADO DE LAS LOSAS



Una vez que las losas se hayan secado, se procede a retirar las tablas; y el plástico del fondo. Posteriormente, con la ayuda de varias personas, se procede a levantarlas y colocarlas sobre la

fosa; para esto se debe tener preparado en los bordes de la fosa cemento fresco para pegarlas. Por último se hacen los acabados finales.



Durante el sellado de la losa se deberán tomar las precauciones debidas para evitar que queden rendijas por donde pueda infiltrarse agua del exterior.

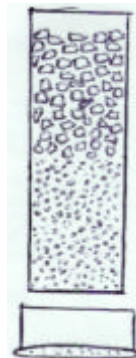
REALIZACIÓN Y COLOCACIÓN DEL FILTRO

Para la elaboración del filtro, se utiliza un tubo de PVC de 12 pulgadas de diámetro.

En uno de los extremos se coloca una tapa, hecha también con tubo PVC del mismo diámetro, luego se pega alrededor de este otro tubo, de tal manera que se pueda conectar el tubo con este. A la base de la tapa se le hacen muchos orificios pequeños para que el líquido se infiltre a la tierra.

Para el relleno del filtro se utiliza arena seca y colada, y carbón, estos debe ir libres de basuras como son hojarasca, vidrios, piedras, plásticos, etc., esto ayuda para una filtración más rápida. En caso de no tener arena, se puede sustituir con polvo para construcción.

Una vez que se tenga el tubo a la medida adecuada, se llena con arena o polvo de construcción hasta $\frac{3}{4}$ a partir de la base con los orificios y los otros $\frac{1}{4}$ restantes son llenados con carbón. Sobre el carbón se colocan piedras pequeñas para evitar que el carbón flote al momento de caer el líquido.





Es importante mencionar que el tubo debe pegarse a la tapa, debido a que va ir cambiando el contenido del filtro. Para colocar el filtro se deben poner un molde hecho con tablas, de tal manera que el filtro quede fijo y no se mueva, esto también sirve para facilitar su salida al momento de cambiarlo. El cambio del contenido del filtro se hará cada cuatro años.

RELLENO DE LOS COSTADOS DE LA FOSA SÉPTICA

Teniendo colocadas las tapas del sedimentador y el decantador y protegido el

filtro, se comienza a introducir la tierra que se sacó en la excavación del foso a los costados de la fosa hasta cubrir los costados, y emparejar el lugar de trabajo.

MUROS PROTECTORES

La edificación de las paredes y el techo, varía según los materiales que tengan disponibles, existan en la región o que se tengan a la mano, por ejemplo: el techo y las paredes puede ser de guano, varillas, lámina (de metal, cartón o asbesto), tablas, material de construcción, etc.

USO Y MANTENIMIENTO DE LA FOSA SÉPTICA

La fosa séptica requiere de muy poco mantenimiento, de hecho, este es mínimo, ya que consiste en efectuar una inspección anual para determinar el nivel de lodos dentro del tanque así como la remoción de los mismos cuando sea necesario.

Un tanque o fosa séptica adecuadamente diseñado y mantenido puede tener un periodo de duración de hasta 50 años, lo cual, desde el punto de vista de la inversión, resulta bastante atractivo.

B I B L I O G R A F Í A

Collado Lara, Ramón. 1992. *Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades*. Primera edición. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. España, Madrid. Vol. 12. pp 9-32.

Maskew Fair, Gordon. Charles Geyer, Jhon Okun, D. A. 1996. *Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales*. Vol. 2. Ingeniería sanitaria y de aguas residuales. Duodécima reimpresión. Editorial Limusa, S.A de C.V. Grupo Noriega editores. México, D.F. pp 11-97.

Quintal Franco, C.A. 1992. *Propuesta para el diseño, construcción y mantenimiento de sistemas de tanques sépticos de Yucatán*. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán. No 21. pp 35-44.

