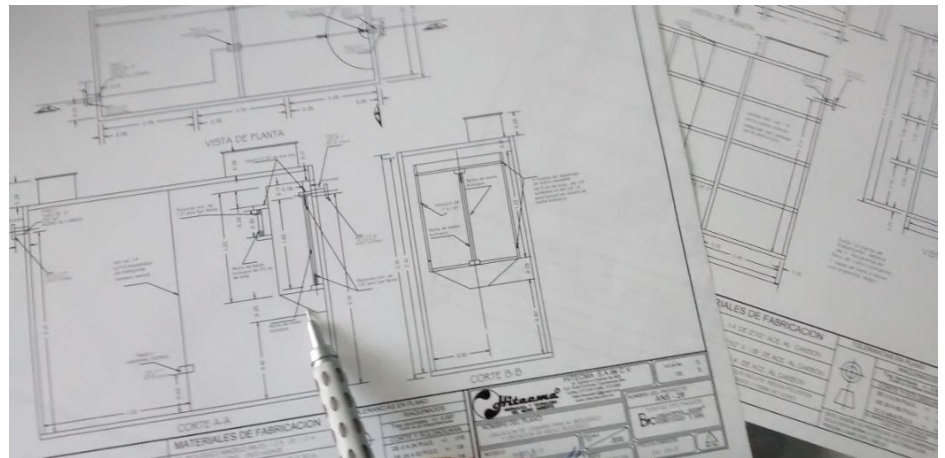
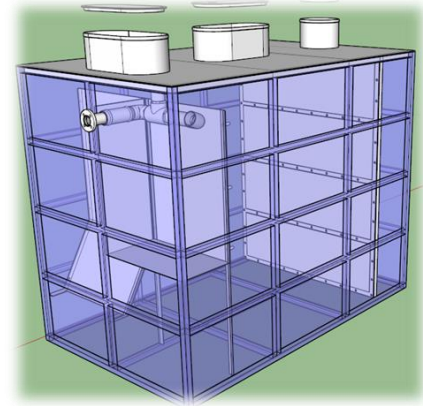
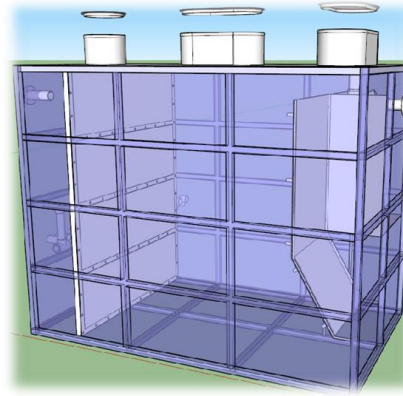




Manual de usuario Instalación, operación y mantenimiento Plantas Anaerobias para bajos flujos (Sistemas Sépticos) Serie ANS-ES



HITECMA S.A DE CV.
hitecmasadecv@gmail.com
Tel (777) 2412490, 3131093
Cuernavaca Mor
E.mail: hitecmasadecv@gmail.com
www.hitecma.com.mx

BioSISTEC-PAK®



INTRODUCCION

Dentro de los sistemas de tratamiento de descargas domesticas y en bajos caudales, se tiene la opción de tratamiento de aguas residuales por medio de sistemas anaerobios, una opción económicamente viable es el usos de los sistemas sépticos, los cuales se deben de trabajar en conjunto con un tratamiento en suelo, para complementar la degradación de la materia orgánica y nutrientes después del el paso por las cámaras del sistema séptico.

El presente manual aplica para Planta de tratamiento por sistema séptico tipo paquete BIOSISTEC-PAK Modelos: ANS-ES-1.5, ANS-ES-3.5, ANS-ES-7.0, ANS-ES-10.5, ANS-ES-17.5

SISTEMA ANAEROBIO -SEPTICO PARA TRATAMIENTO DE AGUA (Bases Teóricas)

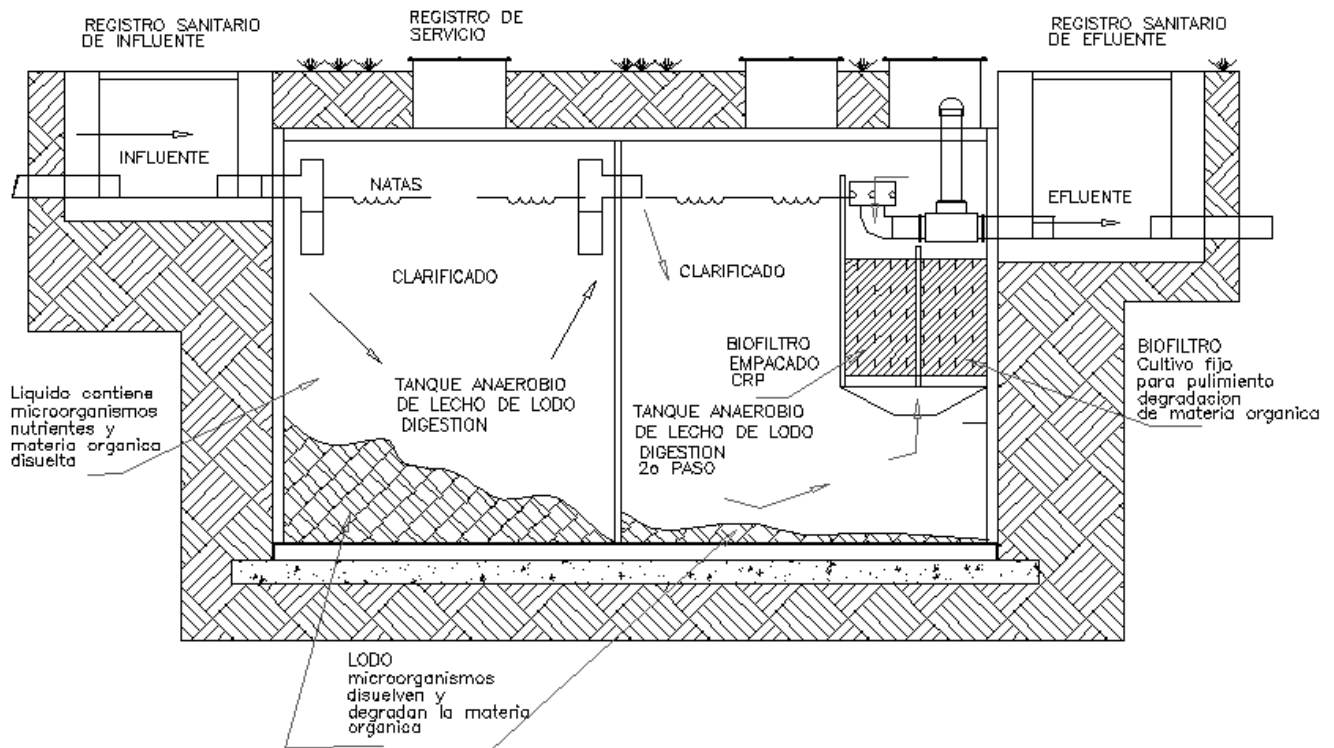
Principios de Funcionamiento

Los sistemas sépticos son tanques generalmente subterráneos, sellados, diseñados y construidos para el saneamiento rural, urbano en pequeñas poblaciones , es una alternativa de tratamiento de aguas residuales en áreas que no cuentan con redes de alcantarillado

Sistema séptico

Un sistema séptico es un contenedor hermético cerrado en donde se acumulan las aguas negras y donde se les da un tratamiento primario, separando los sólidos de las aguas negras. Elimina los sólidos al acumular las aguas negras en el tanque y al permitir que parte de los sólidos, se asienten en el fondo del tanque mientras que los sólidos que flotan (aceites y grasas) suben a la parte superior.

Esquema de la fosa séptica



Algunos de los sólidos se eliminan del agua, algunos se digieren y otros se quedan en el tanque. Hasta un 50 por ciento de los sólidos que se acumulan en el tanque se descomponen; el resto se acumula como lodo en el fondo y debe extraerse periódicamente del tanque.

Del sistema séptico, las aguas negras pasan por el desagüe de la fosa y entran al campo de oxidación u absorción. El desagüe más común es la conexión en "T" que está conectada a la tubería que da al campo de absorción.

El sistema séptico serie ANS-ES BIOSISTEC-PAK de HITECMA, además de las cámaras de digestión, cuenta con un biofiltro empacado con medio sintético CRP, para dar un tiempo de retención celular mayor al proceso y para la generación de un cultivo en un empaque fijo, con esto se aumenta la densidad poblacional de microorganismos y con esto la degradación de un mayor porcentaje de materia orgánica.

Campo o pozo de absorción

El campo de absorción permite el tratamiento final y la distribución de las aguas negras. Un sistema convencional consiste en tuberías perforadas rodeadas de materiales, tales como grava y suelo arcilloso. Para tratar las aguas negras, este sistema depende mucho del suelo donde los microorganismos ayudan a eliminar la materia orgánica, los sólidos y los nutrientes que permanecen en el agua. Mientras que el efluente fluye continuamente hacia el suelo, los microorganismos que digieren los componentes de las aguas negras forman una capa biológica. La capa reduce el movimiento del agua por el suelo y ayuda a evitar que el área debajo de la capa se sature. El agua debe correr por el suelo que no esté saturado para que los microbios que se encuentran allí y en la capa puedan ingerir los desperdicios y los nutrientes del efluente. Las plantas o césped que cubre el sistema de campo de absorción también usa los nutrientes y el agua para su desarrollo

Si se usa apropiadamente, el sistema de campo de absorción y el tanque séptico trabajarán bien. El sistema reduce dos proporciones comúnmente utilizadas para medir la contaminación: la demanda bioquímica de oxígeno, la cual se reduce en más del 50 y 70 por ciento; y el total de sólidos en suspensión, el cual se reduce en más del 60 por ciento. Los aceites y las grasas normalmente se reducen entre un 70 y un 80 por ciento. El uso de un tanque séptico para el pretratamiento de aguas residuales también hace que otros sistemas de tratamiento secundario sean más eficaces.

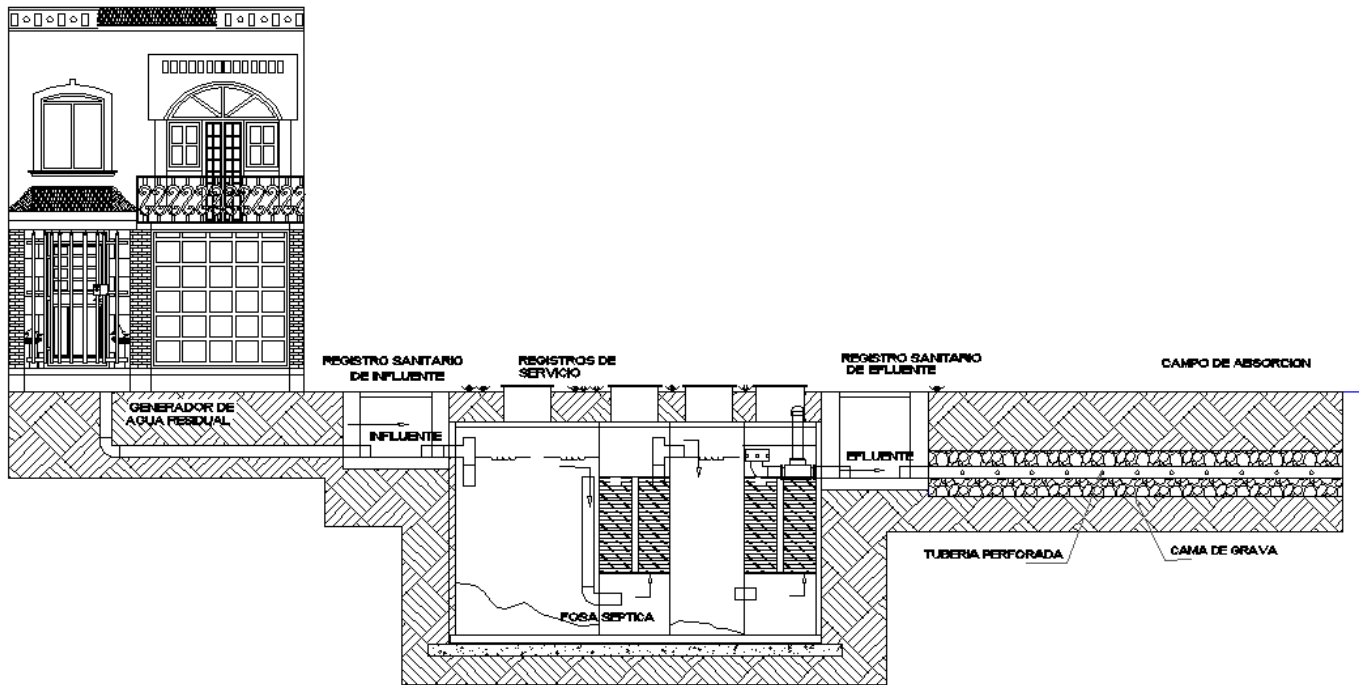
El efluente del tanque séptico es fácilmente tratable (considerando que es una agua residual municipal o doméstica) y puede tratarse fácilmente con procesos aeróbicos (con oxígeno libre) obteniendo efluentes de excelente calidad. En caso de no contar con área suficiente para el campo de absorción se puede realizar la construcción de un pozo de absorción con muro perimetral de tabique o tabicón "Enhuacalado" para permitir el contacto con el suelo

NOTA:

Los sistemas sépticos contruidos y prefabricados incluyendo la planta BIOSISTEC-PAK serie ANS-ES, necesitan instalarse con un sistema de tratamiento en suelo o campo de absorción, el conjunto del sistema séptico y el campo de absorción, es el que realiza el tratamiento de agua.

En forma unitaria el sistema séptico o el campo de absorción no realizan el tratamiento completo, por lo que se requiere forzosamente de ambos. En el caso drástico que no se cuente con un área para el campo o pozo de absorción es posible la utilización de un tratamiento alternativo por humedal entramado de plantas o por bioenzimas, los cuales complementaran el tratamiento

ESQUEMA DE SISTEMA COMPLETO



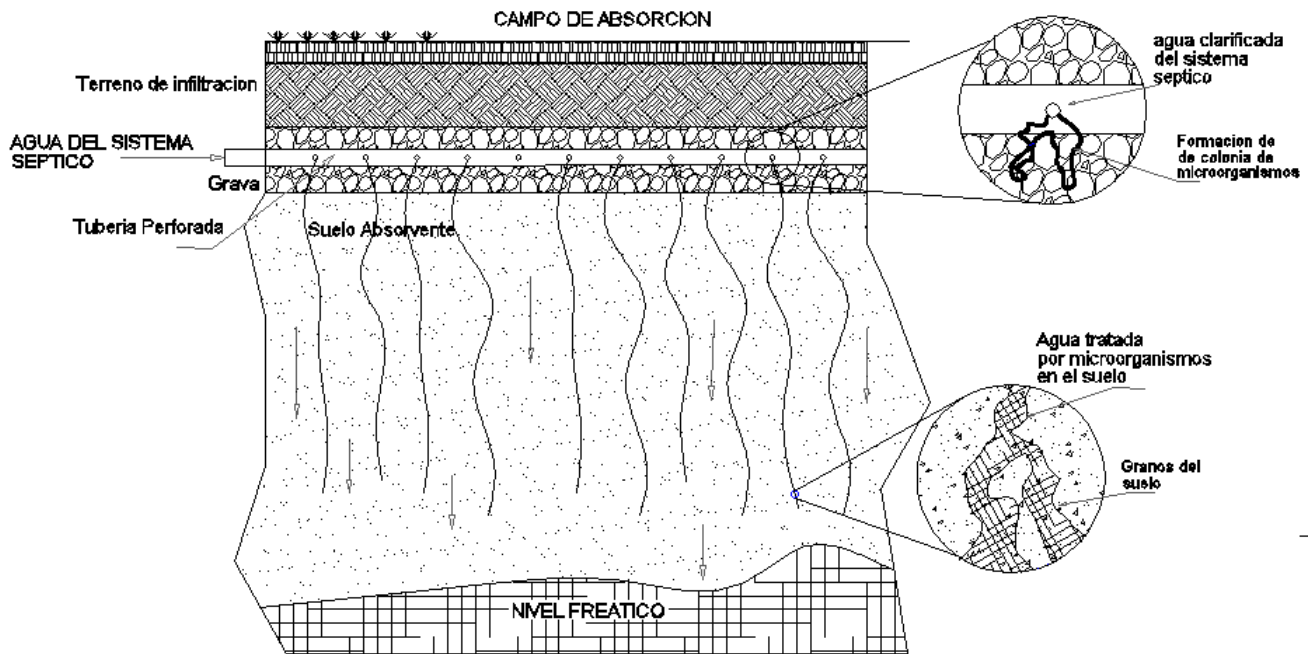
Un factor importante para el buen funcionamiento del sistema de tratamiento es: **EL TERRENO DE INFILTRACIÓN**

El agua residual que sale del sistema séptico pasa y se distribuye por el terreno de infiltración. Este consiste en una red de tubos perforados, colocados en zanjas rellenas con material poroso (que puede ser grava, escombro o piedra partida) y tapadas con tierra. El agua sale por las perforaciones de los caños y pasa a través del material de relleno donde colonias de microorganismos absorben y digieren los contaminantes. Finalmente llega al fondo de las zanjas y penetra en el suelo.

EL SUELO

El suelo funciona como un filtro que retiene y elimina partículas muy finas. La flora bacteriana que crece sobre las partículas de tierra, absorbe y se alimenta de las sustancias disueltas en el agua. Después de atravesar 1,20 m de suelo, el tratamiento del agua residual se ha completado y se incorpora con los contaminantes removidos en porcentajes entre el 70 y 85% al agua subterránea.

ESQUEMA DE COMPLEMENTO DE TRATAMIENTO EN EL SUELO



VERIFICANDO SI EL TERRENO ES ADECUADO PARA LA INFILTRACION

Como las aguas residuales van a terminar infiltrándose en el suelo, antes de decidir la construcción del sistema de tratamiento debemos tener en cuenta dos condiciones básicas para comprobar si el lugar es adecuado o no:

La profundidad del nivel freático.

La capacidad de infiltración del agua en el suelo

1- PROFUNDIDAD DE NIVEL FREATICO

Para que el tratamiento sea eficiente, el agua residual debe atravesar como mínimo una distancia de 1,20 m de suelo seco entre el fondo de las zanjas de la tubería de infiltración y el nivel freático. Para comprobar si nuestro terreno cumple esta condición hacemos una perforación de 2 m con una pala para colocación de postes. Si aflora agua desde el fondo del pozo, el terreno no es adecuado y no se podrá construir el tratamiento.

Si no se observa agua a esa profundidad, el terreno puede ser adecuado. Como el nivel freático varía estacionalmente con las lluvias, es recomendable realizar mediciones en la estación de lluvias

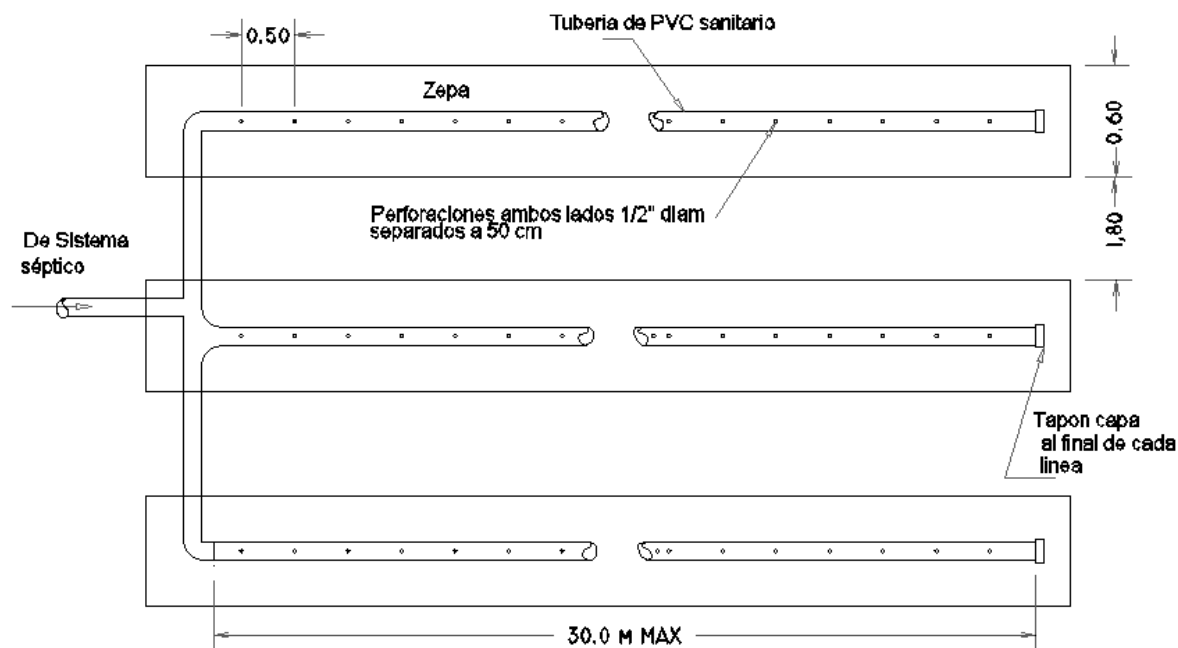
Textura del suelo: La clasificación de suelos es extensa y compleja, para poder plasmarla en el presente manual, para fines prácticos los agrupamos en tres texturas de suelo: arenosa, limosa y arcillosa. La textura del suelo afecta la rapidez con la que las aguas negras se filtran por el suelo (llamada conductividad hidráulica) y el tamaño del campo de absorción que se requiere. El agua se filtra más rápido en arena que en limo, y más rápido en limo que en arcilla.

Carga hidráulica: La carga hidráulica también es importante para el diseño. Ésta se refiere a la cantidad de efluente que se aplica por metro cuadrado de superficie de la zanja donde se colocan los tubos perforados. Puesto que el agua se filtra más despacio en suelos arcillosos que en suelos arenosos o limosos, la velocidad de la carga hidráulica es más baja en arcilla que en limo, y más baja en limo que en arena. Como los suelos arcillosos tienen una conductividad muy baja, sólo los campos de drenaje no estándar se pueden usar en arcilla.

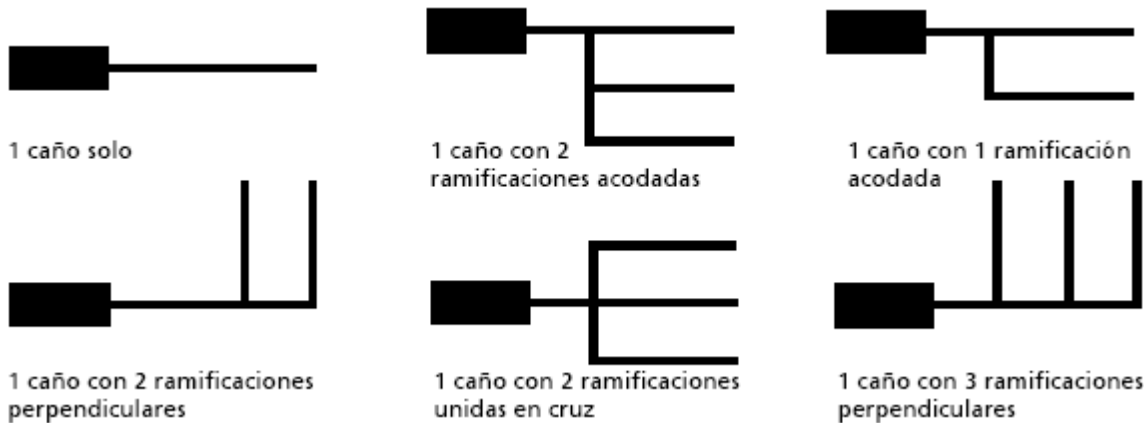
Tamaño del campo de absorción:

El tamaño del campo de absorción que se requiere también dependerá de la cantidad de aguas negras que entran al sistema diariamente. Divida el flujo de aguas negras por la carga hidráulica del tipo de suelo en donde se construirá el campo de absorción.

Esquema de Instalación de campo de absorción



Posibles configuraciones del campo de absorción



SELECCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO ANAEROBIO -SEPTICO

Para la selección de la planta de tratamiento es necesario saber el caudal de agua residual a tratar, en forma práctica consideramos una aportación de 120 l/usuario/día para el caso de vivienda (nivel socioeconómico popular), esta aportación varía de acuerdo al nivel socioeconómico, clima y temperatura promedio del lugar, el cual se deberá de verificar de acuerdo a “Lineamientos Técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario” de la gerencia de ingeniería básica y normas técnicas de la comisión nacional del agua CNA publicación de Octubre 1994. Y se considera una aportación de 35 a 50 l/usuario/día para el caso de oficinas, zonas comerciales y escuelas. La tabla que se presenta a continuación es una aproximación para selección rápida de acuerdo al caudal y número de usuarios. En caso de duda consultar al departamento de ingeniería de HITECMA S.A DE C.V.

MODELO	Caudal (m3/día)	* Usuarios vivienda	**Usuarios comercios y escuelas	Potencia instalada Hp
SERIE AN-ES				
ANS-ES-1.0	0.9	6	22	N/A
ANS-ES-1.5	1.4	11.6	35	N/A
ANS-ES-3.5	3.5	29	90	N/A
ANS-ES-7.5	7	58	175	N/A
ANS-ES-10.5	10.5	70	265	N/A
ANS-ES-14.0	14	90	350	N/A
ANS-ES-17.5	17.5	145	435	N/A
* Los usuarios estan calculados con una aportacion diaria de 150 l/hab/día, ** Los usuarios estan calculados con una aportacion promedio diaria de 40 l/hab/día , Estas aportaciones varian de acuerdo a tipo de clima y zona socioeconomica				

REQUERIMIENTOS

RECOMENDACIONES GENERALES

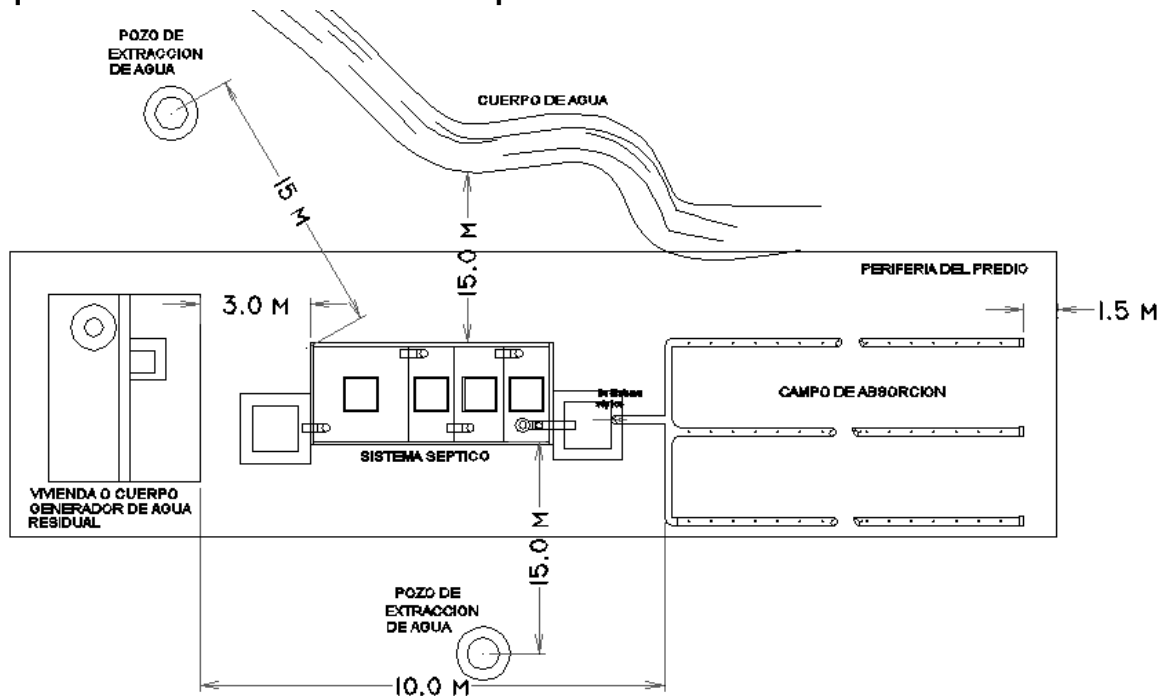
Para ubicar el sistema de tratamiento en el predio es necesario que tengamos en cuenta algunas consideraciones:

- 1.-Escoger una zona en la que no se formen charcos o se inunde cuando llueve.
- 2.-Mantener la mayor distancia posible desde el sistema de tratamiento a cuerpos de agua superficiales (como lagunas o arroyos), a perforaciones de pozos de extracción de agua, a los límites del terreno y a las edificaciones de predios vecinos
- 3.-Prever futuras construcciones o ampliaciones de la vivienda o edificio (como cocheras, ampliaciones, bodegas). Aunque la cámara séptica y el terreno de infiltración están ubicados bajo tierra, hay que tener en cuenta que no se pueden hacer construcciones ni transitar con vehículos sobre ellos. El espacio ocupado por el sistema de tratamiento podrá incorporarse al jardín (si cuenta con ello) de la casa o de edificación ya que sobre ellos se puede caminar, circular en bicicleta, instalar un tendedero de ropa o cultivar un jardín, Etc
- 4.-Ubicar la cámara séptica cerca de la casa o generador del agua residual, donde se puedan reunir todos los desagües de baños y cocina, para disminuir los costos de drenajes. También debemos considerar que el sistema séptico debe estar en un lugar accesible para el ingreso de un camión de extracción de lodos (x Vacío o conocido como Vactor) , facilitando así su vaciado y limpieza periódica (cada tres a cinco años). Un dato a tener en cuenta es que, normalmente, los camiones extractores pueden tener mangueras de hasta 20 metros.

5.-Dejar previsto cuando se decida la ubicación del terreno de infiltración en el predio, un área de reserva para poder ampliarlo por si éste llegara a perder permeabilidad. Esta área de reserva también deberá respetar las distancias de seguridad recomendadas

A partir de estas recomendaciones generales, podemos elegir uno o más de un lugar para ubicar el sistema de tratamiento en nuestro terreno.

Esquema de ubicación del sistema séptico



REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACION DE LA PLANTA BIOSISTEC ANS-ES.

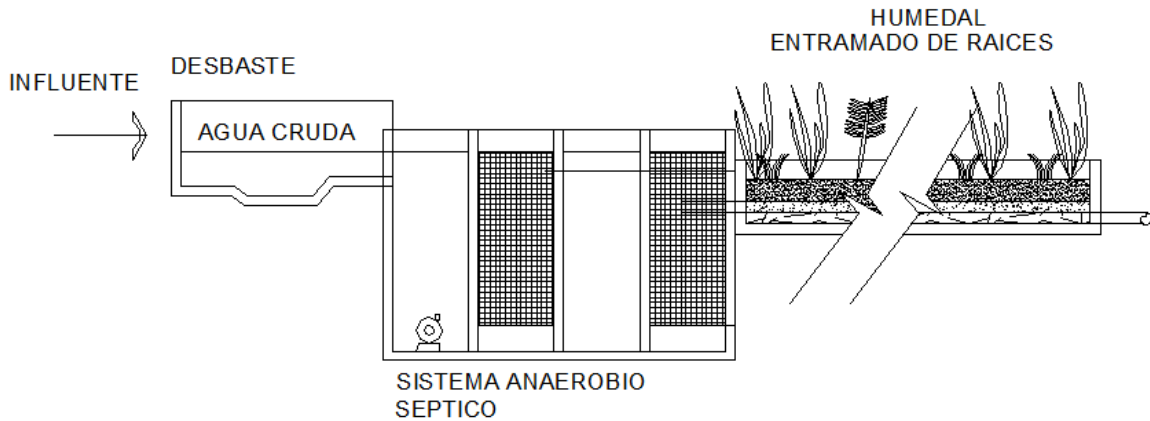
1.- Que el terreno en donde se instalara el campo de absorción deberá de cumplir con la capacidad de absorción del 100 % del caudal máximo horario de tratamiento sin que sufra saturación y que el nivel freático este por debajo de 2 mts. Del nivel de la red de tubería del campo de absorción.

IMPORTANTE: Si este requerimiento no se cumple, el sistema séptico no se recomienda instalar ya que se tendrá un tratamiento deficiente y la contaminación del acuífero. Y se tendrá que evaluar otro sistema de tratamiento recomendándose un sistema aerobio, los cuales cumplen los parámetros que nos pide la NOM-001-SEMARNAT-1996, y puede descargar en forma superficial y directo a cuerpo receptor.

OPCIONES TECNICAS: En caso de requerir aplicar la planta anaerobia Séptica y no se cumple con la capacidad de absorción del suelo o se tiene un nivel freático somero, se puede realizar el tratamiento complementario al sistema séptico con dos opciones sugeridas:

AT1).- Humedal entramado de raíces: Es una tecnología de tratamiento de agua residual realizado por medio de una cámara empacada con material poroso, arena, grava, roca, tezontle, de acuerdo a la facilidad de material local. En donde utilizando diferentes plantas se colocan en un manto de grava

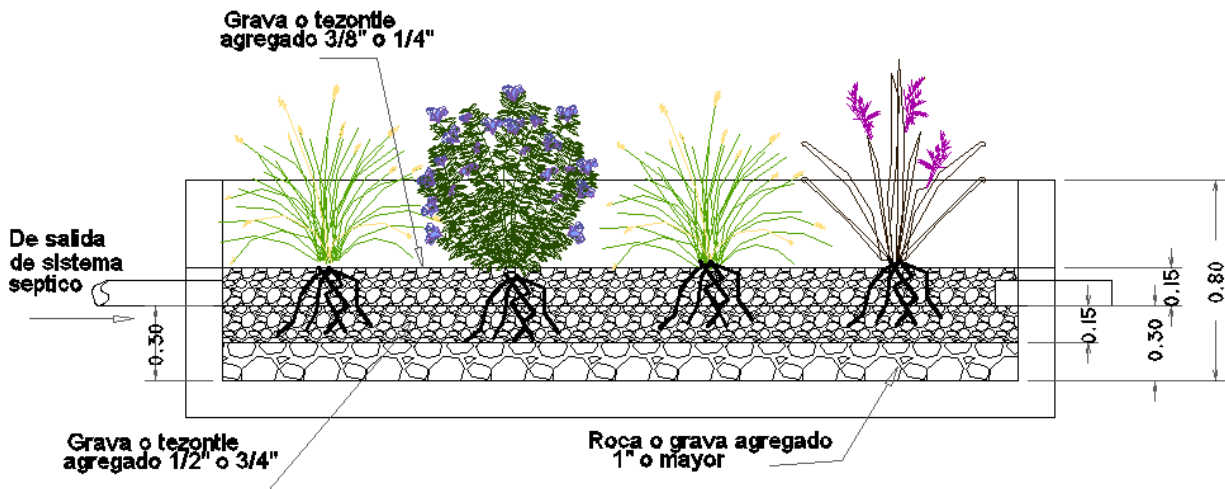
Esquema de sistema acoplado séptico -humedal



Para esta aplicación se considera que mínimo se requiere de un TRH de 1 día considerando el caudal medio y requiere de construir una cámara con una relación Long/Ancho de 4/1, puede ser construida en tabique, tabicon o piedra, con acabado aplanado pulido, considerando una pendiente mínima del 1%. La profundidad mínima total de la cámara deberá de ser de 80 cm .

El Humedal deberá de empacarse con una capa de piedra, grava o tezontle en breña en diámetros de de 1" o mayor en la base, a una altura mínima de 0.3 m y máxima de 0.6 m posterior a esta capa se deberá de colocar una capa de grava de agregado 1/2" a 3/4 " y por último una capa final de grava mas fina de 3/8" a 1/4"

Se debe de cuidar que la entrada de agua quede 15 cm por debajo de la capa final de grava



Se deberá de colocar plantas con raíces largas colocándolas de 10 a 15 cm por debajo de la superficie de grava, cuidando que las raíces queden lo mas profundas posibles, las plantas no se necesita la colocación de tierra, el humedal se deberá de llenar con agua cuidando que todas las raíces queden húmedas o mojadas, si se cuenta con la descarga de la fosa séptica en el momento de realizar el trasplante es mejor. Nunca se deberá de dejar sin agua, ya que las plantas se secarían.

Tipo de Plantas: Se sugiere colocar plantas que crezcan en la región en cuerpos de agua, canales, ríos o lagunas. En caso de no contar con ellas se enlista algunas plantas que pueden ser funcionales:

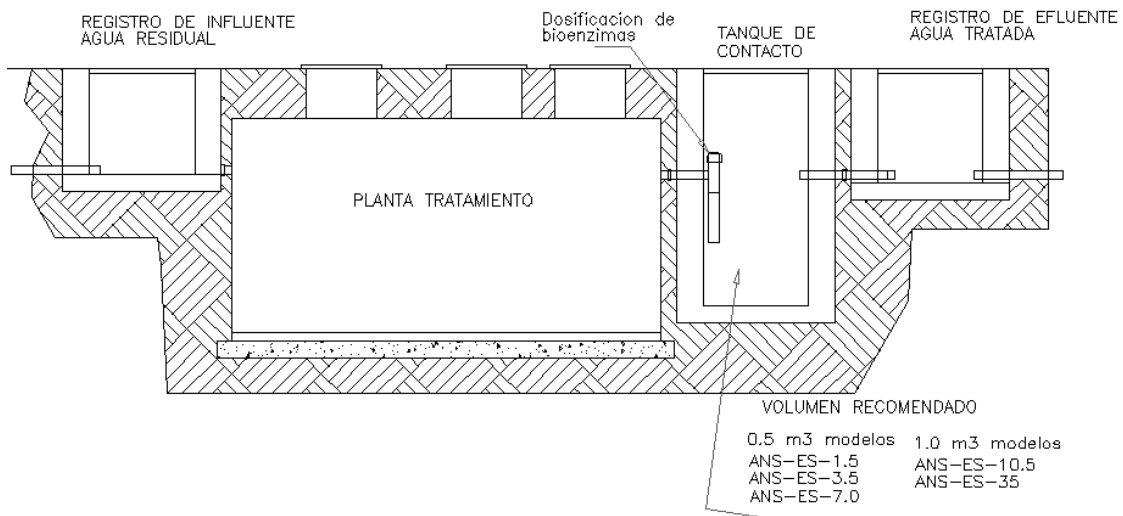
Nombre común	Nombre científico
Totora	Typha Spp.
Caña comun	Phragmites communis
Junco	Juncus Spp
Junco	Scirpus
Carrizo	Carex spp

El sistema de humedal es funcional pero demanda area para su aplicación y requiere de mantenimiento para deshijar, podar y limpiar las plantas, ya que de forma contraria se tapona y puede provocar malos olores. Por eso de debe de evaluar su aplicacion

AT2) El uso de producto bioenzimatico para complemento de la degradación final.

El objetivo de los sistemas de tratamientos biológicos es el de no depender de productos que se necesiten agregar, pero en el caso de que el terreno no nos proporcione las condiciones para adsorción o no se tenga area suficiente. En última instancia se recomienda el uso de algunos productos bioenzimaticos que son un auxiliar para complementar el tratamiento del agua residual en estos sistemas sépticos, pero se depende de su dosificación periódica. Realizando el análisis costo beneficio de su uso comparando con un sistema aerobio. Al Final del Manual se presenta la Ficha Técnica del producto sugerido el cliente puede utilizar algún otro si así lo requiere

El sistema séptico anaerobio se deberá de complementar con un tanque minimo a la salida de la fosa de 0.5 a 1 m3 construido en obra civil, para dar el tratamiento final



- 2.- Ubicar el sistema séptico y definir el nivel de arrastre de entrada del drenaje, en forma estándar, la planta ANS-ES puede recibir el drenaje en nivel de 0.2 a 0.6 mts de profundidad
- 3.- Realizar la excavación del terreno considerando un espacio perimetral de 0.5 m más que las dimensiones de la planta, la profundidad total de la excavación se definirá de acuerdo al nivel de entrega del drenaje y considerar 10 cm mas profundo, para realizar el colado de una plataforma de concreto. (Consultar Planos de acuerdo a modelo de planta)
- 4.- Realizar en el fondo una plataforma de concreto entre 8 y 10 cm de espesor con concreto $f'c= 250$ kg/cm², mínimo con un excedente de 15 más que las dimensiones de la planta (Consultar Planos de acuerdo a modelo de planta)
- 5.- Llenar la planta de tratamiento con agua hasta el nivel de salida, y colocar el relleno a volteo producto de la excavación, compactando en capas de 30 cm, aplicando agua y pisonando, hasta alcanzar el nivel de terminación
- 6.- Se requiere de la construcción de un registro sanitario de entrada con una profundidad máxima de 60 cm al arrastre de tubo del drenaje, las dimensiones mínimas recomendadas son 60 x 60 cm claro interior. Y un registro de salida con las mismas dimensiones y con una profundidad como indique el nivel de arrastre del tubo de salida de la planta, que por lo general esta 5 cm por debajo del nivel de entrada
- 7.- Las tapas de la planta de tratamiento cuenta con unas aberturas las cuales son para liberar el exceso de biogás acumulado, las cuales se deben de mantener abiertas o semiabiertas

NOTA : Cuando la planta esté en zonas de patios, estacionamientos o donde se tenga carga mecánica por tránsito superior, se recomienda la construcción de plataforma de desplante, muros perimetrales y loza tapa, (realizar consideraciones estructurales de acuerdo a las capacidades de carga) y siempre se deberá de considerar registros con tapas, en cada brocal del sistema anaerobio septico, para poder tener acceso para mantenimientos futuros

MANTENIMIENTO DE LA PLANTA BAJO SISTEMA SÉPTICO SERIE ANS-ES

Puesta en marcha del sistema

Para poner en marcha nuestro sistema sólo debemos conectar el tubo del drenaje de salida de la casa o cuerpo generador a la cámara séptica. Cuando la cámara se llene, el excedente comenzará a pasar al terreno de infiltración por gravedad.

Los microorganismos que realizan el trabajo de depuración biológica llegan al sistema con las aguas residuales. No es necesario agregar ningún producto. Tanto en la cámara séptica como en el terreno de infiltración las bacterias encontrarán las condiciones adecuadas, se multiplicarán y formarán una colonia muy numerosa que hará el trabajo de depuración.

Esos organismos no son afectados por cantidades normales de los productos de limpieza utilizados en cualquier casa (lavado de ropa, sanitarios, detergentes, desinfectantes para pisos, etc.) y los pueden degradar. No obstante, como se trata de un sistema biológico, no debemos destapar las cañerías con agua caliente y soda cáustica, ni volcar en los desagües sustancias agresivas como ácidos, solventes (thinner, aguarrás), venenos (insecticidas, plaguicidas) u otros tóxicos (pinturas, aceites).

Recomendaciones: Si usamos menos agua el sistema funcionará mejor. Por eso es muy importante cuidar que no queden válvulas goteando y depósitos de inodoro perdiendo agua así como revisar fugas en líneas. Además de cuidar nuestra instalación, estaremos haciendo un uso racional del agua.

Es recomendable dejar marcado el terreno ocupado por el tratamiento y la Ubicación de las zanjas del campo de oxidación mediante estacas o cualquier otro objeto visible. Si en el futuro tenemos que cavar para poner una planta o un macetas de flores debemos cuidar de hacerlo en el espacio entre las zanjas, ya que sobre ellas hay apenas 20 cm de tierra y con la pala podemos romper los tubos.

Nota Importante:

Los sistemas anaerobios se caracterizan por ser un sistema biológico de lento desarrollo, por lo que un sistema séptico después de colocarlo en marcha, se tardará de 6 meses a un año para que se tenga cultivo bacteriano “maduro” para degradar la materia orgánica en el punto de máxima eficiencia

Mantenimiento

Mientras no se noten olores o salidas de agua, la cámara debe revisarse una vez por año. Levantamos la primera tapa del registro de la planta y si la superficie de la costra está cerca de la boca superior de la T, debemos vaciar el tanque séptico.

Es recomendable vaciarla cada 2-4 años. El terreno de infiltración no requiere mantenimiento mientras no se vea aflorar agua en el terreno.

Si hemos seguido adecuadamente las instrucciones del manual, esto sólo ocurrirá en caso de obturación o rotura de los caños. Un terreno bien diseñado y construido debe funcionar sin inconvenientes al menos por diez años.

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO COMPLEMENTARIO A LA SALIDA DE LA FOSA SÉPTICA, EN CASO DE QUE NO SE TENGA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN EN EL SUELO



gc Fosas Sépticas

Es un comprimido sólido, para uso en degradación orgánica de sistemas de flujo alto como fosas sépticas, estaciones de servicio y contenedores de tratamiento de desechos, muy seguro para manejar problemas orgánicos difíciles de forma natural, contiene bio-enzima fresca en alta concentración que ayuda a degradar olores, lodo, grasas, aceite y grasa acumulada.

Tratamiento como reloj para la degradación de desechos, muy fácil de usar, simplemente suspenda un comprimido alejado del flujo fuerte, en el área de tratamiento en medio de la materia orgánica, y este se disolverá lentamente liberando bio-enzimas durante un periodo de 30 a 90 días dependiendo de su peso. Flujos altos darán por resultado degradación mas rápida del comprimido.

Áreas de uso.

- Mantenimiento en fosas sépticas (residencial, comercial e industrial)
- Estaciones de servicios.
- Contenedores de tratamiento de desechos.

Ventajas:

- 24 horas tratamiento continuo.
- Evita la aplicación periódica, reduce considerablemente el tiempo y tarea de mantenimiento.
- Reduce la acumulación de lodo.
- Elimina malos olores.
- Reduce la necesidad de bombas de extracción.
- Descompone grasa y sebo aglomerado.
- Automatiza sistemas de tratamiento de agua desechada.
- Mejora la filtración a la zanja filtrante.
- Mas seguro que los productos químicos.

Duración de acuerdo al flujo:

Flujo m3 /día	Duración Producto
Hasta 10	±90 días
10 - 50	60-75 días
50 -75	50-65 días
75-100	30-50 días

Características:

Apariencia..... Comprimido
 Rango efectivo de pH5 – 9.5
 Rango efectivo de Temperatura.....45-120°F/7-49°C
 Vida de Almacén..... 24 meses
 Conteo bacterial..... 4 billones de bacterias por gramo

Instrucciones de aplicación.

- Cuando coloque el comprimido en la fosa séptica, no lo ponga directamente al flujo de entrada, pues esto reducirá enormemente la durabilidad del producto. Su lugar de colocación ideal seria en una zona menos turbulenta, pero no en un punto muerto.
- El comprimido debe estar colgado de forma que siempre este sumergido en el agua, incluso en el nivel mas bajo de agua. Esto garantizara un tiempo de contacto máximo con sustancias orgánicas proporcionando su máxima eficacia.
- La duración del producto depende del peso y movimiento del flujo.

Presentación Polvo:

Dosificación: Utilizar 25 grs. por cada 2500 litros
 Mezcle el polvo en agua y vierta directamente sobre la fosa séptica, tratando de cubrir la mayor superficie posible, o bien se puede verter por las líneas de drenaje del interior de la casa utilizando 1-2 litros por cada desagüe, esto permitirá limpiar y desincrustar también las líneas de drenaje.

Aplicación inicial: 3-5 veces la primer semana dependiendo de la severidad del problema.

Mantenimiento: 1-2 veces por semana, o de acuerdo a la necesidad.

Para el caso de tratamiento complementario se verterá a la salida de la fosa séptica, pasando por un tanque de retención antes de descargar a cuerpo receptor