



Ilustre Municipalidad
de Putre


Dirección de Desarrollo Comunal
Oficina de Medio Ambiente

Informe

Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.




30 de Marzo de 2015

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
		Revisión	0
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Página 1 de 15	


Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
José Quinchel Ibáñez Encargado de Medio Ambiente	Daniel Pavéz Faúndez Directo DIDECO	Angelo Carrasco A. Alcalde I.M. Putre
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 30/03/2015	Fecha: 30/03/2015	Fecha: 30/03/2015

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 2 de 15	

INDICE

1. INTRODUCCION	03
2. OBJETIVOS	03
3. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SECTORES RURALES	03
GENERALIDADES	03
3.2. SISTEMAS SEPTICOS	04
3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO SÉPTICO.	05
3.4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE OXIDACION.	06
3.5. POZO ABSORBENTE	08
3.6. SISTEMA DE DRENES	10
3.7. MANTENIMIENTO DE LAS FOSAS SEPTICAS	11
4. TRATAMIENTO	13
TRATAMIENTO BIOLOGICO	13
TRATAMIENTO QUIMICO	13
5. COMENTARIOS FINALES	15
ANEXO 1.	16

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
		Revisión	0
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Página 3 de 15	

1. INTRODUCCION

La disposición de las aguas servidas en la comuna de Putre, en su mayor parte corresponden al sistema de fosas sépticas, lo anterior, debido a que es un sistema económico, fácil de implementar y que no requiere mayor mano de obra para su funcionamiento y control. Considerando que las fosas sépticas de la comuna construyeron hace años atrás, estas no se ajustan a la normativa sanitaria vigente, por tal motivo, es que es necesario, minimizar el impacto ambiental generado por estos sistemas, por lo tanto, se propone disminuir la carga de patógenos en el agua servida incorporando un sistema de tratamiento biológico o químico a las fosas sépticas.

2. OBJETIVOS


- Explicar el sistema de tratamiento de aguas servidas mas recurrente en la Comuna de Putre (Fosas Sépticas).
- Proponer un sistema de tratamiento químico o biológico las aguas servidas para el sistema de fosa séptica.

3. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN SECTORES RURALES.

3.1. GENERALIDADES.

Debido a su tamaño, las pequeñas localidades enfrentan una serie de problemas que hacen que la construcción y manejo de plantas de tratamientos de aguas residuales sea más complicado, cuyas razones son:

- Enfrentan normas ambientales igual de estrictas que en las grandes ciudades.
- Los costos de construcción y mantenimiento de plantas en localidades pequeñas, son muchos más elevados (en costo per cápita) que en grandes ciudades.
- En las pequeñas localidades se tienen menos recursos y conocimientos para mantener y operar plantas. Los problemas más comunes en éste sentido tienen que ver con el diseño, construcción, supervisión y mantenimiento.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 4 de 15	

Por lo tanto, las soluciones que se adopten para localidades pequeñas dan prioridad a los procesos que requieren tiempos mínimos de atención del personal. Tienen que ser muy simples de operar y se debe evitar complejas automatizaciones por falta de personal especializado.

Actualmente en Chile, la cobertura de tratamiento de aguas residuales en sectores rurales es muy precario. Se ha detectado que la solución más popular al problema de las aguas residuales son las *fosas sépticas*, que por razones económicas existen una gran cantidad de éstas como sistema de disposición de residuos líquidos, principalmente domiciliarios. A los cuales hay asociados aspectos negativos considerables, como olores, contaminación de aguas subterráneas, etc.

3.2. SISTEMAS SEPTICOS


Los sistemas sépticos se utilizan para el tratamiento y la disposición de aguas de desecho de origen doméstico. Típicamente, un sistema séptico consiste de un tanque llamado fosa séptica y de un campo de absorción que pueden ser: pozo absorbente o sistema de drenes, representado en las figuras 1 y 2 respectivamente. La fosa séptica quita los sólidos sedimentarios y flotantes del agua servida y el sistema de absorción filtra y trata el efluente de la fosa séptica. El quitar los sólidos del agua residual protege el sistema de filtración contra obstrucción y falla prematura.

El sistema séptico, son apropiados para pequeñas localidades y viviendas aisladas que no pueden conducir sus residuos líquidos a redes de saneamiento público.

Como se menciona en el punto 3.1. son la solución mas popular al problema de las aguas residuales en sectores rurales, por ser un sistema muy sencillo de construir y económico.

Pero sin embargo pueden dar problemas de contaminación de los recursos hídricos, como fue el caso en el Lago Villarrica, que se contaminó por la filtración de fosas sépticas de viviendas ubicadas en su orilla, además de otros causantes como: turismo (bañistas, lanchas, desechos, etc) y por la actividad agrícola y forestal, que produce arrastre de sólidos (Comisión Nacional del Medio Ambiente - El Mundo urbano “Novena región de la Araucanía”. [http:// www.conama.cl](http://www.conama.cl)).

El sistema séptico no trata las aguas servidas, pues sólo separa los sólidos por decantación y dispone la parte líquida mediante absorción en el terreno como se dijo anteriormente y que se detallará a continuación. Por lo tanto, la fosa tarde o temprano se

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
			Página 5 de 15

colmata, perdiendo el terreno a su vez la capacidad de absorber el efluente líquido de la fosa (el suelo se impermeabiliza).

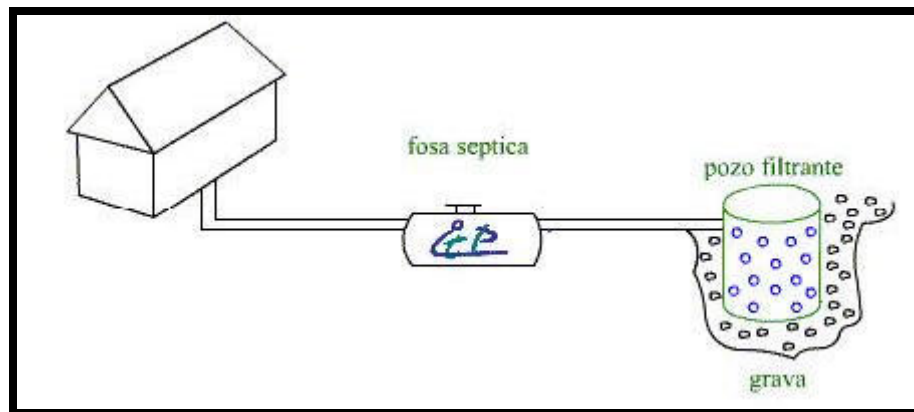


Fig. 1. Fosa Séptica con Pozo Absorbente

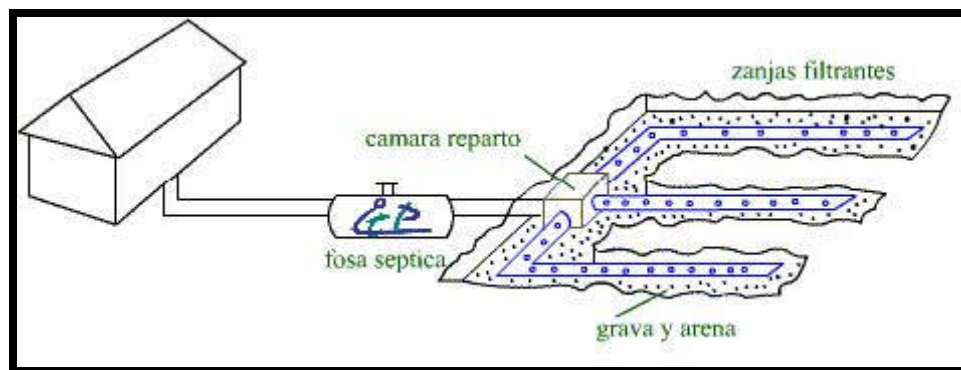



Fig. 2. Fosa Séptica con Sistema de Drenes

3.3. DESCRIPCION DEL PROCESO SÉPTICO.

Las aguas residuales provenientes de una instalación domiciliaria se evacuan a una fosa séptica, donde se origina un tratamiento de tipo primario, por lo cual el efluente debe ser sometido a un tratamiento posterior (secundario) el que puede consistir en un pozo absorbente como es el caso de las fosas sépticas de las localidades de la comuna de Putre o un sistema de drenes.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 6 de 15	


Es así que las fosas sépticas quitan la materia sólida por decantación, al detener el agua residual en el tanque, que permite que los sólidos sedimentables presentes en el agua residual sedimenten formando una capa de fango en la parte inferior de éste. Las grasas y demás materiales ligeros flotan en superficie, dando lugar a una capa de espumas formada por acumulación de materia flotante. Para que esta separación ocurra, el agua servida debe detenerse por un mínimo de 24 horas. Hasta el 50% de los sólidos retenidos en el tanque se descomponen. La materia sólida restante se acumula en el tanque.

El agua residual decantada y libre de flotantes que se halla entre las capas de fango y de espumas fluye hacia el campo de absorción. Los sólidos o líquidos en la fosa son sometidos a descomposición por procesos naturales y bacteriológicos. Las bacterias presentes son de la variedad llamada anaerobia que prosperan en la ausencia de oxígeno libre. Esta descomposición de aguas residuales en condiciones anaerobias es llamada “séptica” (de aquí el nombre de la fosa), lo que conlleva a una producción de gases: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) (Metcalf & Eddy, 1995).

A pesar de que en las fosas sépticas se genera sulfuro de hidrógeno no se suelen producir problemas de olores, debido a que el sulfuro de hidrógeno (H₂S) se combina con los metales presentes en los sólidos sedimentados dando lugar a la formación de sulfuros metálicos insolubles (Metcalf & Eddy, 1995). Si se producen olores es un síntoma de que se ha perdido el equilibrio biológico de la biomasa que trabaja en ella en beneficio de las *bacterias acidófilas*, que producen excesivos sulfuros de hidrógeno e impiden la degradación natural y en esas condiciones la fosa o el pozo no trabajan y la materia sólida se acumula “pero no se convierte en gases” con el consiguiente llenado rápido y pérdida de drenaje al ir todos los sólidos a la zona de filtrado produciendo una costra e impidiendo el drenaje, la filtración de líquidos al terreno.

3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OXIDACIÓN.

La fosa séptica efectúa solamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas (tratamiento primario), por lo tanto el efluente no posee las características físico-químicas ni microbiológicas adecuadas para ser descargado directamente a un cuerpo receptor. Por esta razón, es necesario proporcionar un tratamiento al efluente, con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación y de perjuicio a la salud pública.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 7 de 15	

Las aguas del efluente de la fosa séptica no contienen oxígeno (condición que requiere la flora bacteriana anaeróbica para ejercer su acción desintegrante), pero si se favorece su contacto con el aire, el oxígeno se absorbe rápidamente permitiendo la oxidación de los sólidos disueltos, mejorando su calidad.

Las bacterias aerobias efectúan este nuevo proceso. La materia orgánica se mineraliza y en las aguas oxidadas es menos probable que perduren los gérmenes patógenos.


Es así, que para que se produzca este proceso de oxidación, el tratamiento final y la evacuación del efluente de la fosa séptica se realiza por absorción en el terreno, denominado campo de absorción. Este campo de absorción puede consistir en un pozo absorbente o sistema de drenes.

Para tratar las aguas residuales, 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. Requiere de un área de terreno poroso, por el cual se distribuye el efluente de la fosa séptica y se oxida al entrar en contacto con el aire (contenido en los huecos del terreno) y con las bacterias aerobias que existen en él.

Mientras el efluente fluye continuamente hacia el suelo, los microorganismos que digieren los componentes de las aguas residuales forman una capa biológica. La capa reduce el movimiento del agua por el suelo y ayuda que el área debajo de la capa no se sature.

Respecto de las dimensiones del pozo absorbente y el sistema de drenes, además de la cantidad de aguas residuales generadas diariamente por persona, se debe considerar las propiedades absorbentes del terreno, es decir, la permeabilidad de éste. Las características de permeabilidad de un suelo, se miden a través de una prueba de infiltración, que permite obtener un valor estimativo de la capacidad de absorción de un determinado sitio (Espinoza, 2003). El suelo debe tener una velocidad de filtración aceptable, sin interferencias del agua freática o de estratos impermeables bajo el nivel del sistema de absorción.

En cuanto a la selección de los sistemas anteriormente nombrados, se prefiere el sistema de drenes al pozo absorbente cuando hay napas relativamente superficiales y estratos impermeables a poca profundidad.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
		Revisión	0
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Página 8 de 15	

Cualquier sistema de absorción adoptado, debe mantenerse a una distancia prudente entre el sitio y cualquier fuente de agua potable. Puesto que la distancia a la que la contaminación puede llegar, bajo la tierra, depende de numerosos factores, incluyendo las características de las formaciones del subsuelo y del volumen de aguas residuales descargado, ninguna distancia predeterminada será absolutamente segura en todas las localidades. Por lo tanto, entre mayor sea la distancia, mayor será la seguridad proporcionada. La distancia mínima entre campo de absorción y cualquier fuente destinada o destinable al suministro de agua potable será de 100m.

Si existen aguas subterráneas en la zona del campo de absorción, el nivel de agua freática debe quedar por lo menos a un metro de profundidad del fondo de la zanja de infiltración.


3.5. POZO ABSORBENTE

Consiste en una excavación en el terreno, por lo general de 2.0 a 2.5m. de diámetro, con una profundidad que normalmente varía de 6 a 12m., al cual se vacían las aguas servidas sedimentadas provenientes de la fosa séptica, las cuales se infiltran en el terreno. El pozo es de forma cónica y se rellena hasta $\frac{3}{4}$ de su alto con piedra bolón, de 0.2m. de diámetro como mínimo, que sirve de entibación y para distribuir el líquido en el subsuelo (el tratamiento aerobio-biológico logrado por la posible zooglea generada en la superficie de las piedras es mínimo, debido a la escasa aeración) (Espinoza, 2003).

Todo pozo absorbente debe tener una cubierta o losa de hormigón armado de 0.2m. de espesor descansado sobre un brocal o anillo de hormigón. A la cubierta se le deja una tapa de inspección de 0.6 x 0.6m. y se conecta a una cañería de ventilación de 4" (mortero de cemento comprimido, asbesto cemento, arcilla vitrificada, hierro, etc.) para la eliminación de gases. Debe sobrepasar el nivel de la techumbre del inmueble y estar protegida con malla de alambre fino que impida el acceso de moscas, cucarachas, mosquitos y otros insectos (ver figura 3) (Espinoza, 2003).

Debido a las pendientes de las cañerías y a la fosa séptica, la losa del pozo se encuentra comúnmente a 1.3m. o más, por debajo del nivel de la superficie del terreno.

La distancia entre dos pozos debe ser de por lo menos 3 veces el diámetro interno del mayor de ellos o 6m. para pozos de mas de más de 6m. de profundidad (ver figura 4)

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 9 de 15	

Este sistema de absorción no debe usarse en zonas donde el abastecimiento de agua para el hogar se obtiene de pozos poco profundos.

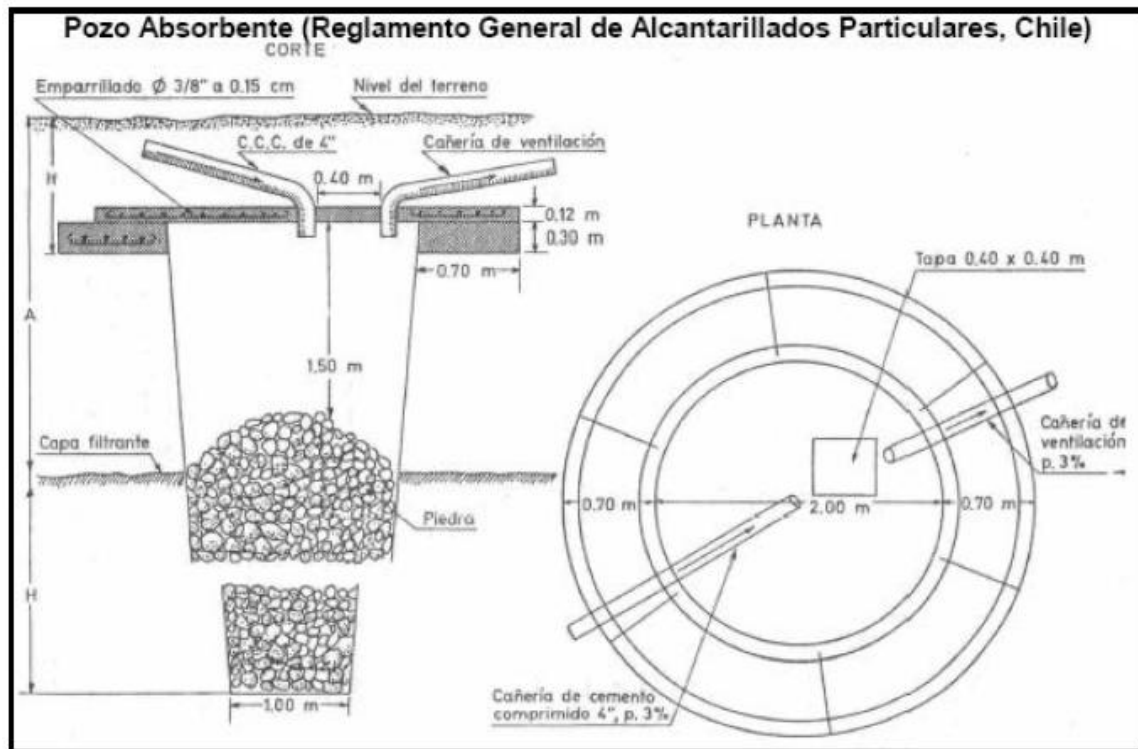



Fig. 3. Pozo Absorbente.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
		Revisión	0
Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.		Página 10 de 15	

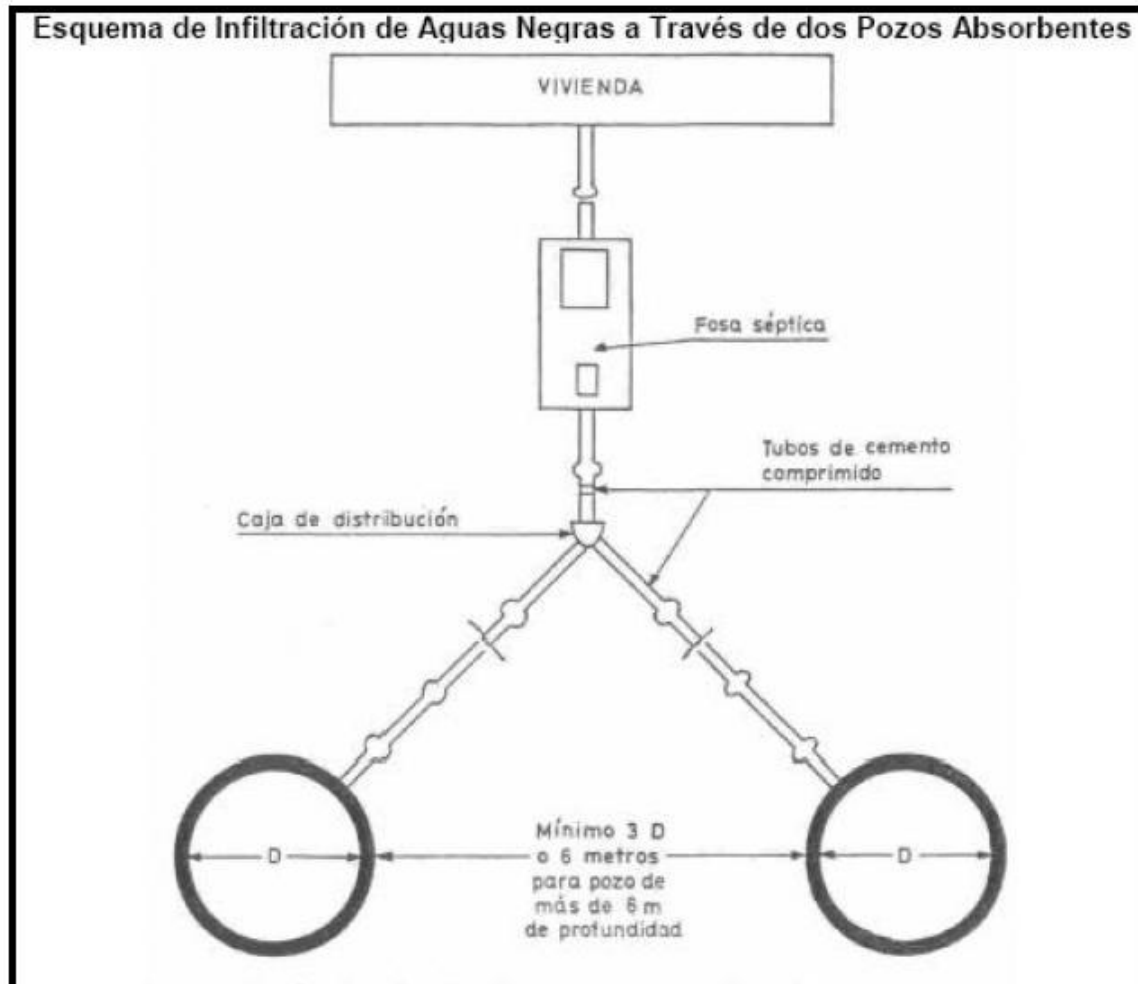



Fig. 4. Esquema de infiltración a través de Pozo Absorbente.

3.6. SISTEMA DE DRENES

Consiste en una cámara repartidora a la cual llega el efluente de la fosa séptica, ésta cámara posee una ventilación y varios tubos perforados que pueden ser de PVC u otro material.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 11 de 15	

Las tuberías van colocadas en zanjas rellenas con grava y cubiertas con tierra. Su función es distribuir las aguas residuales que salen de la fosa séptica, e incorporarlas al subsuelo a través de un proceso de filtración al igual que el pozo absorbente.

Las zanjas como mínimo deben tener una profundidad de 60cm., aunque puede requerirse una profundidad adicional para ajustes, grava extra bajo el tubo o para otros propósitos del diseño. Respecto al ancho de la zanja esta puede variar entre 30 a 90cm.

La grava que va sobre la parte superior del tubo debe tener como mínimo una altura de 5 cm. y bajo el fondo del tubo 15cm. como mínimo. La parte superior de las piedras debe cubrirse con geotextil, de forma que el relleno de tierra no se mezcle ni se atasque el espacio ocupado por la capa de grava. Sobre este relleno de tierra se coloca un subrelleno de 10 a 15cm. de tierra, para permitir que se ajuste al nivel de terreno cuando se asiente (ver figura 5).

La pendiente promedio recomendable es de 0.5% para permitir el desplazamiento del líquido.

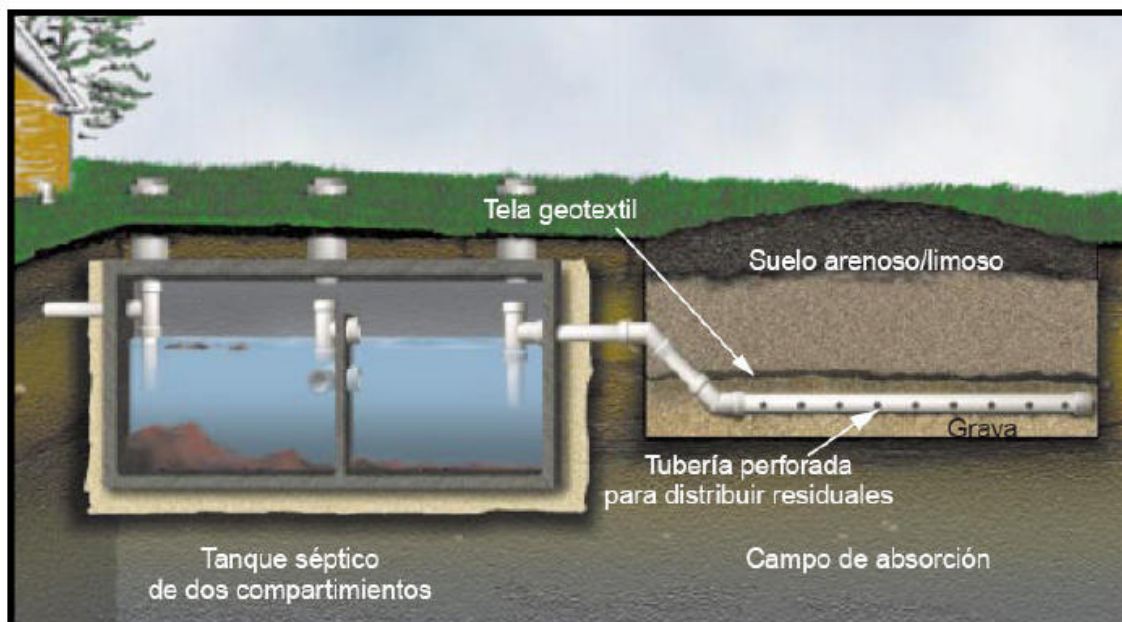



Fig. 5. Sistema de Drenes.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 12 de 15	

3.7. MANTENIMIENTO DE LAS FOSAS SEPTICAS

Un mantenimiento adecuada de las fosas sépticas es la mejor prevención para asegurar una normal operación del sistema y para evitar costosa y muchas veces difícil reposición del pozo absorbente o de los drenes de infiltración.


- Las fosas sépticas deben limpiarse antes de que se acumule demasiado cieno (fango) o natas. Si el cieno o las natas se acercan demasiado al fondo del tubo de salida, las partículas serán arrastradas al campo de absorción y atascaran el sistema, en consecuencia, el líquido puede brotar a la superficie del terreno. Cuando un campo de absorción se atasca de esta forma, no sólo es necesario limpiar la fosa, sino también construir un nuevo campo de absorción.

Por lo tanto, cuando el espesor del fango depositado sobre el fondo de la fosa séptica se aproxima a los 2/3 de la distancia entre el radier y la boca del tubo de salida, *la fosa necesita limpieza*. El aspecto de las partículas que contiene el efluente que pasa por la cámara distribuidora de drenes es también un buen indicador del estado de rendimiento de la fosa.

Una limpieza oportuna evita que los sólidos pasen en exceso al sistema de infiltración y lo obstruyan. Las fosas deben ser limpiadas por empresas registradas en los Servicios de Salud.

Por lo tanto, las fosas deben ser inspeccionadas por lo menos una vez al año y limpiadas cuando sea necesario, se recomienda ser bombeada cada 2 ó 3 años.

- Debe comprobarse periódicamente que los estanques de los camiones limpia fosas no tengan filtraciones y que el vaciado se haga en forma sanitaria en los lugares autorizados por este Servicio de Salud en cámaras designadas para este objeto.
- En ningún caso debe raspase el interior de una fosa séptica que ha sido vaciada. El material que queda adherido a sus paredes y fondo hace las veces de siembra bacteriana y de ayuda para recuperar la actividad biológica de la fosa.
- Cuando se vaya a limpiar una fosa séptica grande, debe tenerse cuidado de no entrar en la fosa hasta que sea bien ventilada y los gases se hayan desalojado para evitar riesgos de explosión o asfixia para los trabajadores.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 13 de 15	

- El hipoclorito de sodio usado en lavanderías inhibe la acción bacteriana, debiendo por lo tanto conectar el desagüe de ésta dependencia o establecimiento con la cámara final de distribución de los drenes o con el pozo absorbente sin pasar por la fosa séptica. Los detergentes y desinfectantes que se usan en los hogares en forma normal no tienen efecto negativo sobre la flora bacteriana anaeróbica que efectúa la descomposición de la materia orgánica.
- No plantar arbustos ni árboles junto al campo de drenes, porque sus raíces penetran por las juntas de los tubos o por sus perforaciones, obstruyendo el sistema.

4. TRATAMIENTO

El tratamiento consiste principalmente en estabilizar los lodos con el fin de disminuir su carga bacteriológica eliminando la mayor cantidad de agentes patógenos, logrando esto, se obtiene un efluente de mejor calidad.

Tratamiento Biológico


El tratamiento biológico de los lodos consiste en el uso de bacterias para fosas sépticas que se encargan de activar la descomposición de la materia orgánica y de mantener limpia la red. Dichas bacterias para fosas sépticas actúan en forma más eficiente que la flora natural ya que se trata de bacterias para fosas sépticas sometidas a procesos de bio-ingeniería. El uso de bacterias para fosas sépticas es de carácter preventivo y se recomienda aplicar por lo menos 2 veces al año.

El uso de las bacterias para fosas sépticas es igualmente frecuente para eliminar los malos olores de las tuberías y desagües, sifones de lavabos, retretes, urinarios, duchas, etc. Las bacterias para fosas sépticas son comúnmente conocidas como activadores biológicos o bacterias benéficas.

Anexo 1: Características y modo de empleo de las Bacterias.

Tratamiento Químico

Existen variados tratamientos químicos, el más frecuente es la estabilización por Cal.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 14 de 15	

Estabilización con Cal.

Es un proceso simple. Sus principales ventajas sobre otros procesos de estabilización son su bajo costo y simplicidad de operación.

Durante el tratamiento con cal no ocurre ninguna reducción de materia orgánica y existen 2 efectos principales:

1. el lodo así estabilizado pierde muy fácilmente su humedad en equipos mecánicos (filtros, centrifugas) y se puede aplicar a la tierra con propósitos agrícolas o disponer de él en un relleno sanitario siendo muy fácil su manejo en esta forma. Únicamente es necesario prevenir que el pH no baje a menos de 11 ya que se reanuda la descomposición biológica produciéndose malos olores. Para eliminar este problema y reducir además el nivel de patógenos se requiere la adición de suficiente cal para elevar el pH a más de 12 durante por lo menos 2 horas.
2. la cantidad de lodo del que debe disponerse aumenta por la adición de cal disponiéndose pues de mayor volumen de material estabilizado para su disposición final.


Aplicaciones

La estabilización con cal puede ser también una excelente alternativa cuando:

Se necesita un respaldo para otros tipos de estabilización, ya que un sistema de estabilización con cal puede empezarse o detenerse rápidamente por lo que puede complementar instalaciones de proceso ya existente cuando el volumen de lodos excede los niveles de diseño o para reemplazar incineración cuando haya escasez de combustible o cuando se esté dando mantenimiento a ese equipo.

Teoría del Proceso

La adición de cal al lodo reduce olores y nivel de patógenos al crear un pH alto que es hostil a la actividad biológica. Los gases que se desprenden durante la descomposición anaeróbica de la materia orgánica contienen nitrógeno y azufre y son la fuente principal de malos olores del lodo. Cuando se añade la cal los microorganismos que intervienen en la descomposición son fuertemente inhibidos o destruidos en ese medio fuertemente alcalino, una cosa similar le ocurre a los patógenos.

 Ilustre Municipalidad de Putre	Dirección de desarrollo Comunitario	IMP – MA	
	Oficina de Medio Ambiente	Fecha	30/03/2015
	Propuesta de Implementación de Sistema de Tratamiento Biológico y/o Químico de Aguas Servidas de las Localidades de la Comuna de Putre.	Revisión	0
		Página 15 de 15	

La alta dosificación de cal también afecta las características físicas y químicas del lodo. Aunque las complejas reacciones químicas entre la cal y el lodo no están completamente entendidas se supone que ocurren reacciones relativamente suaves como partición de moléculas complejas por hidrólisis, saponificación y neutralización. Estas reacciones al disminuir el contenido de nitrógeno que es un limitante para la dosificación en que el lodo puede aplicarse a los terrenos, permite una mayor cantidad de lodo por unidad de superficie, al mismo tiempo mejora su capacidad de perder humedad y el carácter de los fluidos de líquido secundarios.

5. COMENTARIOS FINALES

Ambos tratamientos son factibles aplicarlos a las fosas sépticas de la comuna, por lo tanto, una vez, realizado el estudio de las dimensiones de las fosas sépticas, se evaluara el tratamiento a aplicarle a casa sistema.