

Saneamiento básico

agua segura,
disposición de excretas
y manejo de la basura



Cuadernillo para capacitaciones
con enfoque intercultural
en áreas rurales

Saneamiento básico

agua segura,
disposición de excretas
y manejo de la basura

Cuadernillo para capacitaciones
con enfoque intercultural
en áreas rurales



Buenos Aires 2022

Saneamiento básico: agua segura, disposición de excretas y manejo de la basura: cuadernillo para capacitaciones con enfoque intercultural en áreas rurales

© Organización Panamericana de la Salud, 2022

OPS/ARG/22-0001

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales de Creative Commons (CC BY-NC-SA 3.0 IGO); <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>.



Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) respalda una organización, producto o servicio específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OPS.

Adaptaciones: si se hace una adaptación de la obra, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: “Esta publicación es una adaptación de una obra original de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Las opiniones expresadas en esta adaptación son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente los criterios de la OPS”.

Traducciones: si se hace una traducción de la obra, debe añadirse la siguiente nota de descargo junto con la forma de cita propuesta: “La presente traducción no es obra de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La OPS no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción”.

Forma de cita propuesta: Saneamiento básico: agua segura, disposición de excretas y manejo de la basura: cuadernillo para capacitaciones con enfoque intercultural en áreas rurales. Buenos Aires; 2022. Organización Panamericana de la Salud. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Datos de catalogación: pueden consultarse en <http://iris.paho.org>.

Ventas, derechos y licencias: para adquirir publicaciones de la OPS, escribir a sales@paho.org. Para presentar solicitudes de uso comercial y consultas sobre derechos y licencias, véase www.paho.org/permissions.

Materiales de terceros: si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, como cuadros, figuras o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. Recae exclusivamente sobre el usuario el riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros.

Notas de descargo generales: las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la OPS, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la OPS los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La OPS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OPS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

ARG/CDE/2022

Índice de contenidos

Preparación del material	VII
Saneamiento básico	8
1. Agua segura	9
Importancia del agua	9
Agua y salud	9
Usos del agua	9
Contaminación del agua	11
Tipos de contaminación	11
¿Cómo obtener agua segura?	13
Diferencia entre agua segura y agua potable	13
Tratamiento de potabilización del agua	13
Fuentes de agua cruda	14
Barreras múltiples	15
Servicio centralizado	15
Población dispersa	15
Método de Barreras Múltiples	16
Repasemos: agua segura	30
2. Disposición sanitaria de excretas	34
Clasificación	35
Sistema estático	35
Sistema semidinámico	38
Sistema dinámico	43
Responsabilidades de las personas que utilizan las instalaciones	45

3. Manejo sanitario de la basura	47
El principio de las 3 R	47
Clasificación de residuos	51
Residuos orgánicos	51
Residuos inorgánicos	52
Etapas del manejo de los residuos domiciliarios	53
Cuando hay recolección de residuos	53
Cuando no hay recolección de residuos	54
Incineración de residuos: una práctica que contamina	58



Preparación del material

Contenido técnico

Viviana Liberal, Aníbal Trupiano, Soledad Rodríguez, Alejandra Ferrero

Enfoque de personas mayores

Natalia Morando

Enfoque intercultural

Elfi Jockers, Silvina Delaporte

Ilustraciones

Luciana Galván, Laura Trupiano

Edición

Guadalupe Rodríguez

Diseño

Andrés Venturino

Saneamiento básico



El saneamiento básico es un conjunto de acciones que se pueden aplicar sobre el ambiente para reducir los riesgos sanitarios, prevenir la contaminación y, consecuentemente, lograr mejores niveles de salud. Tiene tres pilares fundamentales:

- **Agua segura.**
- **Disposición sanitaria de excretas.**
- **Manejo sanitario de la basura.**

Estos tres puntos están centrados en el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de:

- Fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano.
- Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sea en letrinas o baños.
- Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos comúnmente como basura domiciliaria.

1 Agua segura

Importancia del agua

El agua es un recurso de la naturaleza esencial para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta y, por tanto, vital para el ser humano y el resto de los seres vivos. Esto destaca la importancia de su uso adecuado, eficiente y responsable.

Agua y salud

Para funcionar adecuadamente, nuestro cuerpo, además de nutrientes y oxígeno, necesita agua. El 70% del cuerpo humano está formado por agua, por eso este recurso es fundamental para nuestra salud.

No solo necesitamos consumir agua sino que el agua que bebemos debe ser de buena calidad: es decir, no debe estar contaminada.



Uso del agua

Las personas, los animales y las plantas necesitan agua para vivir. Cotidianamente se la usa para beber, lavar y cocinar, higienizarse, lavarse los dientes, limpiar la vivienda, la ropa y los platos, regar las plantas, etc.

Es muy importante tener en cuenta que el agua que se utiliza para beber, lavarse los dientes, lavar las verduras y cocinar debe ser **agua segura**. Si está contaminada puede producir enfermedades, tanto si ingresa por la boca como debido al contacto con los ojos y la piel.



Importancia del agua para la salud

El agua es esencial para la vida

Usos del agua

Lavado de manos



Higiene personal



Preparación de los alimentos



Consumir agua segura



Contaminación del agua

La **contaminación del agua** se produce por cualquier cambio químico, físico o biológico en su composición, transformándola en no apta ni segura para el consumo.

Tipos de contaminación

Contaminación microbiológica

Puede deberse a bacterias, virus, parásitos y otros microbios que causan enfermedades gastrointestinales, como diarreas, cólera, fiebre tifoidea, disentería, hepatitis A y B, gastroenteritis aguda, entre otras, afectando especialmente a los niños y las niñas.

Los contaminantes microbiológicos son imperceptibles a simple vista. Muchas contaminaciones químicas y físicas también lo son.



Contaminación química

Se debe a altas concentraciones de arsénico, boro, metales, sales, etc. que el agua toma naturalmente de los minerales que tiene la Tierra. También puede ser producida por las actividades del ser humano.

Este tipo de contaminación causa enfermedades crónicas, con efectos a largo plazo, como el hidroarsenicismo que produce el arsénico.

Esa es la principal diferencia con la contaminación microbiológica, que causa enfermedades agudas gastrointestinales que se manifiestan a corto plazo, es decir, rápidamente.



Contaminación física

Causada por la presencia de líquidos insolubles, sólidos de origen natural y diversos productos sintéticos arrojados al agua como desechos de industrias y líquidos cloacales sin tratamiento.

Afectan el aspecto del agua, y cuando flotan o sedimentan interfieren con la flora y la fauna acuáticas.

También las variaciones de temperatura, que modifican la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, pueden afectar el desarrollo de algunas especies.



Contaminación del agua

Cambio biológico, químico o físico que la transforma en no apta ni segura para el consumo.

Tipos de contaminación

Contaminación microbiológica

Debido a bacterias, virus, parásitos y otros microbios. Ocasiona enfermedades agudas gastrointestinales a corto plazo. Ejemplos: diarrea, cólera.

Contaminación química

Debido a altas concentraciones de arsénico, boro, metales y sales. Ocasiona enfermedades crónicas. Ejemplo: hidroarsenicismo.

Contaminación física

Debido a altas temperaturas. Líquidos de origen natural. Productos sintéticos.



¿Cómo obtener agua segura?

El Código Alimentario Argentino establece las cantidades máximas tolerables de contaminantes que puede contener el agua para ser considerada **potable**. En la gran mayoría de los casos, esa calidad se alcanza solamente con la realización previa de un tratamiento sencillo.

Diferencia entre agua segura y agua potable

El **agua segura** es aquella que no contiene gérmenes que afecten la salud de las personas que la toman, ya que estos pueden producir enfermedades agudas¹ causadas principalmente por las bacterias, como por ejemplo las diarreas. Puede ocurrir que el agua segura no cumpla con la totalidad de los requisitos que establece el Código Alimentario Argentino, porque se obtiene mediante tratamientos domiciliarios sencillos que aseguran su calidad bacteriológica.

El **agua potable**, en cambio, debe cumplir con todos los requisitos de calidad que establece el Código Alimentario Argentino; por lo tanto, no debe contener gérmenes ni sustancias tóxicas, es decir, que no debe producir enfermedades agudas ni enfermedades crónicas². Las sustancias tóxicas, tales como metales pesados y plaguicidas, pueden llegar a producir enfermedades crónicas cuando están presentes en pequeñas cantidades en el agua.

En lugares donde el agua para beber suministrada por red es escasa o nula, el tratamiento que tendremos que hacer en el domicilio para que se la pueda considerar **agua segura** depende de los contaminantes que tenga el agua cruda en la fuente (en el lugar desde donde la captamos).

Los métodos de tratamiento de potabilización de agua domiciliarios que se describen en este cuadernillo no sirven para eliminar ningún tipo de sustancia tóxica, solo aseguran la calidad bacteriológica.

Tratamiento de potabilización del agua

La potabilización es un tratamiento que se le hace al agua para que reúna los requisitos de calidad bacteriológica, química y física que establece el Código Alimentario Argentino.

Cuando el agua cruda de la fuente no contiene sustancias tóxicas o altas cantidades de sales es suficiente un tratamiento mediante clarificación (o sedimentación), filtración y desinfección, para sacarle impurezas, bacterias y, en algunos casos, los parásitos que pueda contener.

El tratamiento de potabilización del agua se puede esquematizar de la siguiente manera.

.....
1. Una enfermedad aguda tiene inicio y fin claramente definidos, y es de corta duración (menor de tres meses).
2. Una enfermedad crónica es de larga duración y progresión lenta.

Esquema del tratamiento de potabilización del agua



Fuentes de agua cruda

Puede ocurrir que el agua que llega a las viviendas por un sistema público de cañerías no haya tenido un tratamiento adecuado, que por ejemplo salga turbia o no esté desinfectada; en estos casos el agua debe ser tratada en el domicilio antes de utilizarla como agua para beber.

Cuando en la vivienda se utilizan **mangueras externas** (simplemente apoyadas en el suelo o en las paredes) para acercar el agua desde la cañería o desde un grifo público, hay que cuidar que la manguera no esté rota en ninguna parte para que no entren contaminantes al agua; también cuidar la higiene en todo el recorrido y el correcto estado de las conexiones.



Sin embargo, a muchas familias o comunidades no les llega el agua por cañería. En esos casos, se obtiene de fuentes subterráneas (pozos, perforaciones y vertientes), **fuentes superficiales** (arroyos, madrejones) o recolectando **agua de lluvia**.



En todas estas situaciones, la familia o la comunidad debe encargarse de tratar el agua, para obtener agua segura para su propio consumo.

El **agua de pozos**, ya sean someros o profundos, solo necesita que se le aplique algún método de desinfección (hervido, cloración, exposición al sol).



Las **aguas de fuentes superficiales, como lagunas, madrejones**, etc., sobre todo si están turbias, necesitan un tratamiento más completo que generalmente consta de clarificación, filtración y desinfección.

El **agua de lluvia**, que es de muy buena calidad, solo requiere una desinfección para protegerla de posibles contaminaciones durante el almacenamiento. En este último caso, es muy importante que los techos, las canaletas y los tanques del sistema de captación de agua de lluvia se mantengan muy limpios.



Barreras múltiples

En el tratamiento del agua para lograr su potabilidad se deben colocar barreras para detener los contaminantes, todas las que sean necesarias para detener la mayor cantidad posible.

Técnicamente a este procedimiento se lo denomina **Método de Barreras Múltiples**, que no es ni más ni menos que una manera de combinar diferentes obstáculos para asegurar que el agua esté libre de patógenos y sea segura para tomar. Cuantas más barreras se utilicen, menor será el riesgo de que el agua esté contaminada al momento de beberla.



Servicio centralizado

Cuando la provisión de agua está a cargo de una empresa, una cooperativa o del gobierno, se dice que el servicio es “centralizado”. En estos casos, el prestador tiene la responsabilidad de aplicar todas las barreras necesarias para que el agua que se entrega por la cañería sea potable.

El agua que llega a través de una cañería generalmente es de buena calidad porque recibió un proceso de potabilización, por eso se la llama **agua potable**, y se la puede tomar directamente.

Como se indicó anteriormente, cuando no se cumple con esa responsabilidad o se cumple a medias, por el motivo que sea, vamos a tener que tratar (curar) el agua en nuestras viviendas.

Por ejemplo, si el agua sale turbia, deberemos utilizar una barrera para eliminar esa turbiedad con algún método casero.

Aguas del Norte
C.S.A.g.l.a. Compañía Salteña de Agua y Saneamiento S.A.

Agua
de los Andes S.A.



Población dispersa

Cuando no existe un servicio centralizado, es decir, una red por la que llega el agua, porque la población está dispersa y sus viviendas están alejadas entre sí o aisladas, la responsabilidad del tratamiento es enteramente de las familias o las comunidades, quienes tendrán que aplicar todas las barreras necesarias en la vivienda para obtener agua segura.

Las barreras que se pueden aplicar en casa son las mismas que se aplican en un sistema centralizado, solamente cambia la cantidad de agua que se debe tratar. Mientras en un servicio centralizado se utilizan grandes cámaras, grandes filtros, grandes cantidades de desinfectante, en la vivienda se pueden usar baldes para asentar la suciedad, telas para filtrar, hervir el agua, lavandina (hipoclorito de sodio) o los rayos del sol para desinfectar.

En todos los casos, ya sea que el agua llegue al domicilio por cañería o se obtenga de otra fuente, tiene que almacenarse.

Por lo general para almacenar se utiliza algún tipo de tanque o recipiente. Estos tanques deben mantenerse siempre limpios.

Si el agua que se almacena es agua potable, los tanques o recipientes deben además ser herméticos (bien cerrados, con tapas seguras) para que el agua no vuelva a contaminarse.



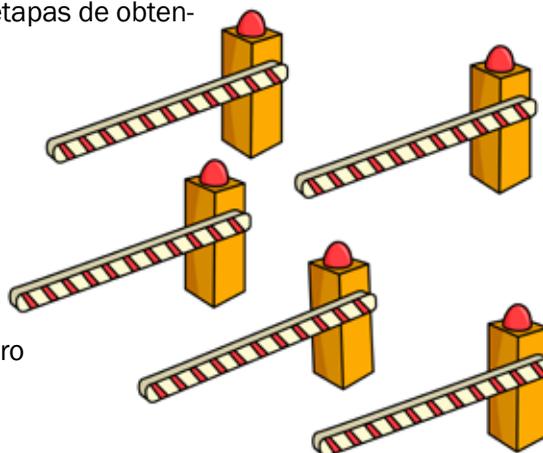
Nunca deben usarse bidones de plaguicidas, herbicidas o cualquier otro tóxico para el transporte ni el almacenamiento del agua.

Método de Barreras Múltiples

El Método de Barreras Múltiples propone 5 barreras para aplicar en los sistemas de provisión de agua con la finalidad de disminuir el riesgo de consumir agua contaminada. En este método se cuida cada una de las etapas de obtención de agua para lograr agua segura.

Estas barreras son:

- **Barrera 1:** cuidar la fuente
- **Barrera 2:** cuidar el transporte
- **Barrera 3:** controlar la turbiedad
- **Barrera 4:** desinfección
- **Barrera 5:** almacenamiento seguro



Es muy importante que las barreras se apliquen en el orden en que están propuestas para asegurar la calidad del agua.

Esto tiene sus razones, porque se va siguiendo el recorrido del agua desde la fuente hasta llegar al consumidor. En el caso de la barrera 3, es necesario primero eliminar la turbiedad para recién aplicar la barrera 4, porque la desinfección es mucho más eficiente en agua clara, ya que las partículas que producen la turbiedad pueden esconder bacterias y no permitir la acción óptima del desinfectante.

Tratamiento casero del agua (en el domicilio)

Es muy importante tener en cuenta que los métodos caseros de tratamiento de agua no sirven para eliminar la contaminación producida por las sustancias químicas, como el arsénico, las sales o los plaguicidas. Estas sustancias se pueden disminuir o eliminar del agua con tratamientos mucho más complejos y costosos, que deben ser realizados por personas capacitadas especialmente para esto.

A continuación, veremos cómo se puede aplicar el Método de Barreras Múltiples en el tratamiento domiciliario del agua.

Barrera 1: cuidar la fuente



El origen del agua que tomamos nos va a dar indicios (señales) sobre los contaminantes que puede llegar a tener, para saber qué es lo que se puede controlar y lo que no se puede controlar con los métodos convencionales.

En general las aguas de pozos, sobre todo sin son pozos profundos, son de mejor calidad que las aguas superficiales porque no están contaminadas con microbios.

Sin embargo, hay zonas donde las aguas subterráneas tienen químicos como arsénico o contenido alto de sales, que las hacen peligrosas o desagradables para beber.

Las fuentes de agua tienen que estar protegidas para que se mantengan limpias. Las fuentes superficiales no deben contaminarse con excremento humano ni de animales, basura, productos químicos, etc.

Como ya se especificó, las fuentes principales de agua para bebida son: subterráneas, superficiales o de lluvia.

Aguas subterráneas

Se obtienen de pozos, perforaciones y vertientes.

En el caso de los pozos someros, es decir, aquellos construidos con pico y pala que no tienen más de 20 a 25 metros de profundidad, es importante conocer las descargas de contaminantes en el suelo próximo, mantener cerrada la boca del pozo y la higiene en las proximidades, no permitir la presencia de animales cerca y vigilar el uso de plaguicidas en la zona.

Los pozos profundos captan agua de capas que están protegidas por la propia capacidad filtrante y bactericida del suelo. Por esto en general son aguas claras y de muy buena calidad bacteriológica, que solo necesitan una adecuada desinfección que la proteja de posibles contaminaciones durante su mantenimiento y uso. Sin embargo, también pueden estar contaminadas naturalmente con sales o metales provenientes del suelo.



Aguas superficiales

De ríos, lagos, arroyos, embalses, madrejones, etc. Las personas que utilicen este tipo de fuente deben conocer las descargas de contaminantes que se realizan aguas arriba de la zona de captación, que debe estar cercada lo más ampliamente que se pueda y no se debe permitir la presencia de animales ni el uso de plaguicidas allí.

Agua de lluvia

Es la que se recoge en los techos de las casas o en alguna superficie adecuada, y se transporta por medio de un sistema de canaletas a un tanque de almacenamiento.

Cuando el agua de lluvia se recoge sobre alguna superficie, como un techo, es necesario limpiar y mantener limpios esos techos y también las canaletas colectoras.

El agua de la primera lluvia se debe descartar porque arrastra la suciedad acumulada en el techo durante el tiempo que no hubo lluvias.

Se recomienda aprovechar la época seca para limpiar y desinfectar (con algún producto que contenga cloro) la cisterna una vez que se haya utilizado el agua acumulada y ya esté vacía.



También es necesario proteger contra insectos y animales las conexiones y las ventilaciones cubriéndolas, por ejemplo, con una malla plástica o metálica. Siempre hay que mantener la higiene en los alrededores de la cisterna y no permitir la presencia de animales.

La cisterna debe mantenerse hermética, es decir, bien tapada, y es aconsejable mantener la oscuridad en su interior para inhibir el desarrollo de algas que podrían contaminar y dar mal gusto al agua.

Para mantener la hermeticidad, no se deben introducir objetos para sacar el agua. Lo ideal es contar con una bomba, preferiblemente manual, para la extracción.

Cuando es inevitable introducir un recipiente para sacar agua, debe estar muy limpio y ser utilizado solo para eso.

Otra posibilidad es almacenar el agua de lluvia cosechada en tanques tipo tinacos con una canilla en la parte de abajo.



El agua de lluvia tiene una excelente calidad, sobre todo en zonas libres de contaminación ambiental, son aguas claras y no contienen sales ni metales. Para asegurar su calidad microbiológica es necesario desinfectarla.

En todos los casos, es necesario desinfectar el agua antes de consumirla.

Barrera 2: cuidar el transporte



Para transportar el agua desde la fuente hasta el domicilio es necesario utilizar contenedores limpios y con tapa.

En ningún caso de deben usar bidones que hayan contenido venenos (insecticidas, plaguicidas, productos químicos). Estos bidones deben ser eliminados. Se debe denunciar su venta u ofrecimiento.

En lo posible transportar solo el agua necesaria para uno o dos días y en recipientes que no sean excesivamente pesados.

También se pueden utilizar botellas plásticas para el transporte y colocar después esas mismas botellas al sol para la desinfección solar.

Barrera 3: controlar la turbiedad



En el tratamiento casero nos vamos a centrar en la eliminación de la turbiedad y de los microbios presentes en el agua porque, igual que en los sistemas centralizados, son los dos aspectos más fáciles de realizar y a la vez los que nos aseguran que no tendremos enfermedades agudas.

El agua destinada al consumo no puede ser turbia ni presentar partículas visibles.

La mejora de las condiciones del agua mediante la eliminación de la turbiedad es una de las barreras más importantes que le podemos poner a los contaminantes.

Esta barrera, además de disminuir la turbiedad, ayuda a la desinfección posterior, es decir que aumenta la eficacia de la barrera siguiente. Esto es así porque en las aguas turbias los microbios pueden estar escondidos en las partículas que producen la turbiedad, entonces el desinfectante no puede llegar a ellos y no alcanza a eliminarlos.

Por lo tanto, cuando el agua está turbia, es necesario clarificarla. Para ello podemos usar la sedimentación o decantación y también la filtración.

Decantación para eliminar la turbiedad

Decantar significa lo mismo que sedimentar.

Lo que se hace es dejar reposar el agua turbia en un recipiente (tacho) para que las partículas que originan la turbiedad se depositen (asienten) en el fondo.



Cuando el agua ya no se aclare más, la pasaremos a otro recipiente bien limpio teniendo cuidado de no arrastrar lo que se depositó en el fondo en el primer recipiente.

También existen métodos caseros que ayudan a este proceso, como agregar hojas de penca al recipiente, que aceleran la decantación. Cada territorio o comunidad tiene sus recursos para esta tarea.

El agua decantada no es agua segura todavía, tenemos que seguir tratándola.

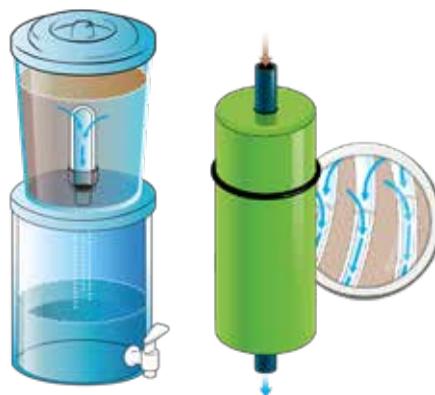
Filtración para eliminar la turbiedad

Filtrar significa hacer pasar el agua por una barrera que retenga las partículas más pequeñas que no decantaron.

Todos los filtros además de aclarar el agua ayudan a la desinfección, porque en mayor o menor medida contribuyen a disminuir la carga bacteriana del agua, porque al retener las impurezas que esta contiene, retienen también los microbios adheridos a esas partículas.

Esa barrera puede conseguirse utilizando desde materiales domésticos y económicos como una simple tela hasta equipos muy sofisticados, a los que se denomina **filtros**.

Hay muchas variedades de filtros para uso doméstico disponibles en los comercios especializados, pero algunos tienen un mantenimiento muy costoso. Los más sofisticados, que son muy eficientes, requieren periódicamente limpieza, mantenimiento y cambio de piezas, algunas importadas. Los filtros más habituales son: de membrana, porosos de cerámica, de arena o de tela.



Filtros de membrana

Entre los más eficientes están los filtros de membrana que son dispositivos que usan una fuerza (como la gravedad o el bombeo) para empujar el agua a través de una membrana.

Una membrana es cualquier tipo de material con orificios diminutos (poros) que permiten que los líquidos la atraviesen, pero evitan el paso de ciertas partículas.

Este tipo de filtro domiciliario, en general, contiene membranas hechas de materiales sintéticos y pueden contener partículas de plata o algún metal que actúa como bactericida.

Su vida útil está establecida por el fabricante, pueden ser meses o años, dependiendo del uso que se les dé, ya que varía según la calidad del agua de entrada, la frecuencia de uso y el mantenimiento.

Algunos necesitan un retrolavado periódico, es decir, que hay que pasar agua limpia en sentido contrario al del uso normal.

El tamaño y el costo de estos filtros varían en función del volumen del recipiente y la configuración. Hay muchos estilos, apariencias y capacidades de filtración; en general el cartucho que contiene la membrana es pequeño y es la pieza que debe ser reemplazada periódicamente.

Como ejemplo de este tipo de filtro podemos mencionar la marca PSA.

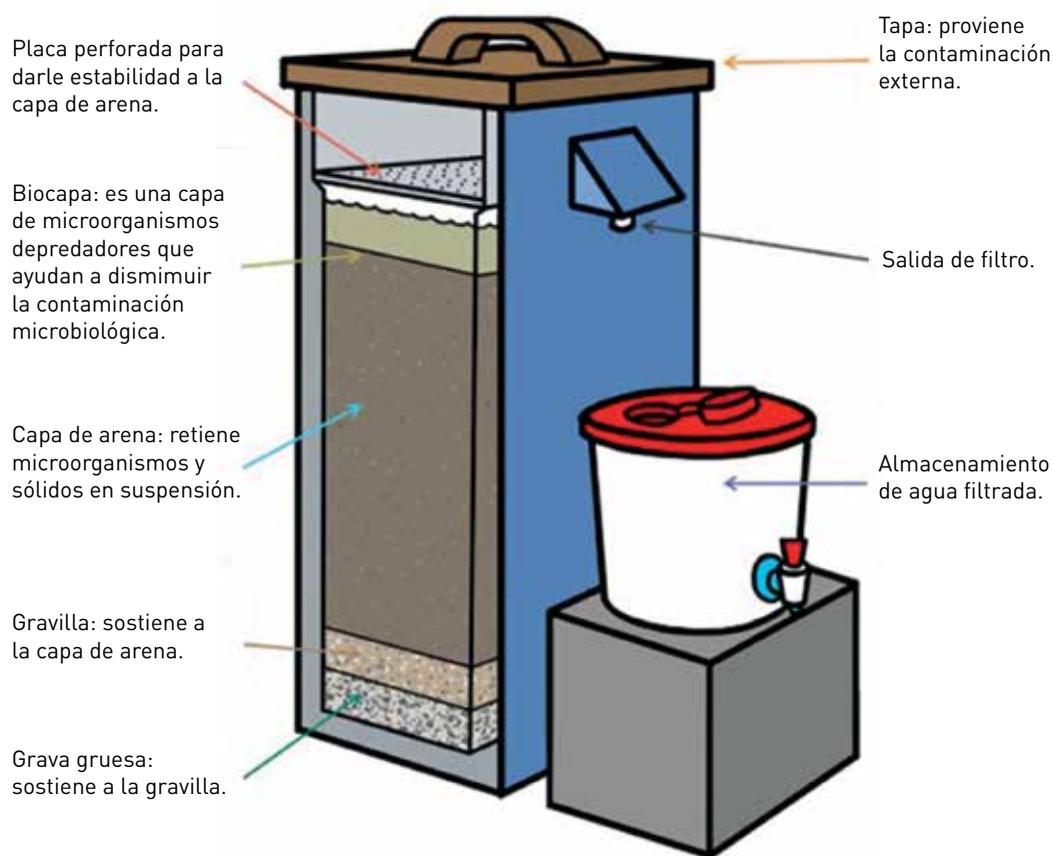
Otro tipo de filtros que se venden para uso doméstico o se pueden elaborar en forma casera son los **filtros porosos de cerámica**.

Es una tecnología muy antigua, que no se utiliza mucho en la actualidad, ya que al ser muy frágiles fueron reemplazados por filtros de materiales más resistentes, como el plástico. También en algunas zonas es cada vez más difícil disponer de la materia prima (arcilla) para hacerlos.

A nivel casero, también podrían utilizarse los **filtros de arena**.

Estos filtros son lentos y permiten que las impurezas del agua sean removidas al quedar atrapadas en los espacios entre los granos de arena.

Generalmente se arman en algún tipo de recipiente, un tambor de 200 litros por ejemplo, donde se coloca arena, grava (ripio) y piedras.



Filtro de arena.

En este filtro la granulometría disminuye desde abajo hacia arriba. En la parte inferior se colocan piedras; en la intermedia, ripio; y en la superior, arena. El agua ingresa por la parte de arriba.

Este tipo de filtro puede funcionar no solo atrapando las impurezas físicamente, sino que también, si está bien mantenido y operado, puede funcionar como un filtro biológico que disminuye considerablemente la carga bacteriana del agua que se filtra.

Para que funcione de esta última forma, es necesario mantener húmeda la capa superficial, cuidar la temperatura del agua y la radiación solar, para no afectar la capa biológica (biocapa) que se forma naturalmente en la superficie, denominada zooglea, que es la que tiene propiedades bactericidas.

La puesta en marcha como filtro biológico es lenta, puede demorar varios meses, dependiendo de los cuidados que se le brinden.

Para limpiarlo se reemplaza una fina capa de la arena que se encuentra en la superficie. El agua que se va a filtrar debe estar lo más clara posible para distanciar las limpiezas, sobre todo si funciona como filtro biológico.

En el hogar también podríamos utilizar un **filtro de tela**. Esta técnica es muy efectiva. No hace falta comprar un filtro de tela, se puede hacer con telas limpias de algodón, gasa o de alguna ropa que ya no se usa.

La tela debe estar doblada tres o cuatro veces y cubrir la boca de un recipiente limpio.

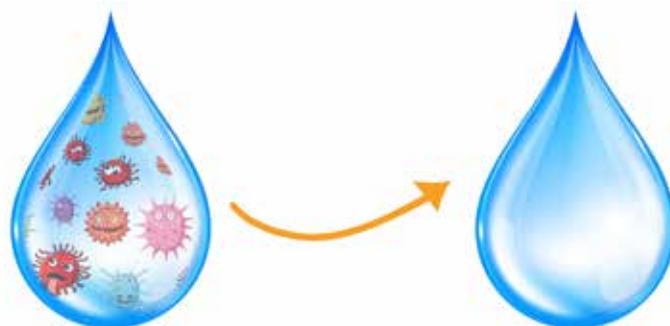
El agua a filtrar se vuelca sobre la tela, donde quedarán retenidas las impurezas que la contaminan.

Se debe lavar la tela con agua limpia y hervirla, de ser posible, antes de volver a usarla.



El agua filtrada no es agua segura todavía, tenemos que seguir tratándola.

Barrera 4: desinfección



La desinfección es un proceso, una barrera, que inactiva o mata los microbios del agua que al ingresar al organismo producen enfermedades como las diarreas y las parasitosis, entre otras.

Las técnicas de desinfección del agua deben ser capaces de destruir microbios sin dañar a las personas.

Algunos métodos causan la muerte de los microbios, mientras que otros alteran su metabolismo y capacidad de reproducción (se inactivan).

Es importante tener en cuenta que la desinfección no elimina contaminantes químicos. Por el contrario, hervir el agua puede concentrar sustancias químicas como el arsénico o el boro, que pueden estar presentes en forma natural.

Los métodos de desinfección son mucho más eficaces en aguas claras, es decir que, si el agua es turbia, deben aplicarse después de usar la sedimentación o la filtración para reducir la turbidez.

La desinfección del agua se puede lograr por varios métodos, entre los cuales los más comunes son: **hervir, cloración y solar (exponerla a la radiación ultravioleta).**

Hervir el agua

Es el método más antiguo y común de desinfección del agua.

También se trata de uno de los más efectivos, ya que el calor mata los patógenos aun antes de que el agua comience a hervir.

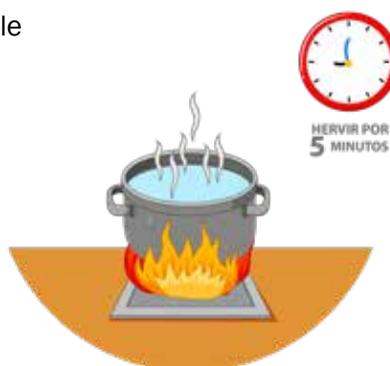
Es un método económico si se dispone de combustible para el calentamiento del agua.

También es rápido y simple.

Es muy importante hacer hincapié en que el agua debe hervir al menos 1 o 2 minutos. Es necesario observar la producción de abundantes burbujas durante ese tiempo. No se trata de calentar el agua, tiene que hervir.

El punto débil del hervido es que no tiene efecto residual, esto quiere decir que si bien mata los microbios se puede volver a contaminar fácilmente.

El único método que tiene efecto o poder residual es la cloración.



La cloración

Esta desinfección se puede realizar en el domicilio utilizando productos que contengan cloro: el hipoclorito de sodio (comúnmente conocido como lavandina) y las pastillas de cloro son los más habituales en las viviendas.

Estos productos con cloro tienen un gran poder destructivo sobre los microorganismos existentes en el agua.

Además, la cloración es un método económico, de fácil control y con efecto o poder residual, esto quiere decir que mantiene el efecto de la desinfección por un tiempo después de aplicarlo.



El agua puede mantenerse clorada hasta más o menos 48 horas en un ambiente fresco y protegido de los rayos del sol. Esto se debe a que el cloro que agregamos se va evaporando y lo hace más rápido cuando el agua está caliente.

Es aconsejable clorar el agua que se va a utilizar durante el día y repetir la cloración a diario, inclusive con el agua que sobró del día anterior.

Se deben agregar dos gotas de lavandina por cada litro de agua, eso es suficiente. No más porque una cantidad mayor le dará mal sabor al agua.

Luego de agregar la lavandina, o el producto que se utilice, dejar actuar al menos 30 minutos antes de consumir el agua.

El punto débil de la cloración es que los parásitos son resistentes al cloro, es decir, que persistirán aún después de agregarlo.



Desinfección solar (método SODIS)

La desinfección se logra con radiación ultravioleta del sol que tiene un gran poder destructivo sobre los microorganismos existentes en el agua.

Es un método económico y fácil de aplicar en un domicilio. Solo hay que cuidar que el agua no esté turbia.

Si el agua está muy turbia, entonces necesita pretratamiento antes de poder aplicar el método SODIS (por sus siglas en inglés) (ver esquema).

Se debe dejar que el agua repose por un rato y luego filtrarla con una tela fina o traspasarla sin remover el fondo. De esta manera, el agua estará más clara.

Todo lo que requiere es la luz del sol y botellas de PET (de plástico de agua o gaseosas) de hasta 2 litros.

Los rayos UV-A de la luz del sol matan gérmenes como virus, bacterias y parásitos (dos de los más comunes son Giardia y Cryptosporidium).

El punto débil del método es que no tiene efecto residual. El único método que tiene efecto residual, como ya dijimos, es la cloración. Se puede agregar una gota de lavandina al agua tratada con el método SODIS para asegurar el mantenimiento de la calidad del agua durante el almacenamiento.

Método SODIS

1

Lave bien la botella al usarla por primera vez.



2

Llene 3/4 de la botella con agua.



3

Agite la botella durante 20 segundos.



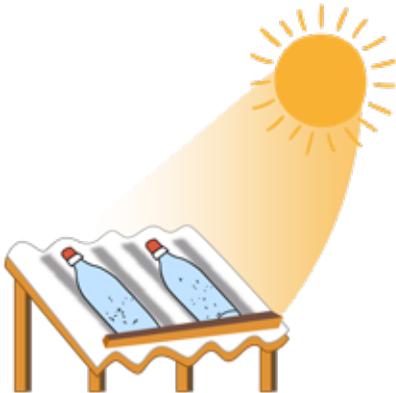
4

Ahora, llene la botella completamente y cierre la tapa.



5

Coloque la botella sobre una superficie expuesta al sol.



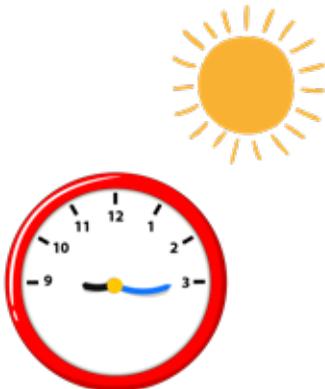
6

O póngala en el techo o en un sitio de fácil acceso.



7

Exponga la botella al sol desde la mañana a la noche, por lo menos 6 horas.



8

Ahora, el agua está lista para su consumo después de haber enfriado.



Las botellas deben ponerse al sol durante por lo menos 6 horas los días soleados y durante toda la jornada en días nublados.

Es necesario verificar que las botellas sean herméticas, incluido el estado de la tapa, y elegir un soporte adecuado para exponerlas.

Las botellas se deben reemplazar cuando estén viejas o rayadas por el uso, ya que esto impide la penetración de la luz del sol.

Barrera 5: almacenamiento seguro



Los mejores recipientes para almacenar el agua tratada en las viviendas son los que tienen una base estable, una manija o agarradera, que sean de material resistente, y con una boca que permita la limpieza pero que impida meter objetos para sacar el agua.

La boca tiene que estar tapada para que no entren insectos ni suciedad. Algunos bidones vienen con un grifo en la parte inferior que facilita sacar el agua.

El recipiente debe tener una pequeña abertura en la parte superior que permita la entrada de aire al extraer el agua por el grifo y algún medio para introducir desinfectante.

En los bidones que tienen el grifo abajo se debe mantener siempre una entrada de aire.

Nunca utilizar bidones o cualquier recipiente que haya contenido productos tóxicos tales como plaguicidas, herbicidas o venenos en general. Estos productos permanecen en las paredes del recipiente aún después de muchos lavados. Son restos que intoxican cuando se consume el agua que estuvo en contacto. Estos envases, según lo establece la ley, deben ser destruidos y nunca ser reutilizados. No se deben comprar. No se deben usar, aunque los regalen.

En el caso de utilizar bidones aptos no peligrosos es necesario limpiarlos con una esponja agregando lavandina o también piedritas limpias o maíz al agua de lavado para que arrastre bien la suciedad.



Cómo obtener agua segura

Métodos de Barreras Múltiples



1. Cuidar la fuente:
subterránea, superficial, de lluvia.



2. Cuidar el transporte:
contenedores limpios y con tapa.



3. Controlar la turbiedad:
decantación, filtración.



4. Desinfección:
hervir el agua, cloración,
radiación solar.



5. Almacenamiento seguro:
recipiente resistente, con manija, limpio, de
fácil llenado, puede contener un grifo.



Repasemos: **agua segura**

El **agua segura** tiene buen aspecto, es limpia, no tiene color ni olor y está desinfectada, es decir, está libre de gérmenes, bacterias y microorganismos. Por lo tanto, es considerada apta para beber.

Es posible obtener **agua segura** a partir de agua que proviene de pozos, aljibes, cisternas, madrejones, arroyos.

Siempre hay que tener en cuenta que la contaminación del agua puede ser invisible, la mayoría de los microorganismos y las sustancias químicas no se pueden ver a simple vista.

Además, los recipientes donde transportamos y almacenamos el agua para consumo (**agua segura**) deben estar limpios y no haber contenido sustancias peligrosas como plaguicidas, venenos u otros químicos.

Beber **agua segura** previene enfermedades como la diarrea, una de las causas más comunes de muerte entre las personas, especialmente en niños y niñas, en los países en desarrollo.



En la pandemia por COVID-19, el uso de **agua segura** resultó muy importante para prevenir y contener esta enfermedad.

A diferencia del agua segura, el **agua potable** es definida por la OMS (Organización Mundial de la Salud) como aquella que no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida y que además es adecuada para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal.

El **agua potable**, además de no producir enfermedades agudas como la diarrea, no debe producir enfermedades crónicas como, por ejemplo, el hidroarsenicismo, producto del consumo de agua con contenidos elevados de arsénico durante períodos de tiempo muy largos.

El Código Alimentario Argentino establece los contenidos de sales, minerales, sustancias orgánicas y microorganismos que debe tener el agua para ser considerada **agua potable**.

El agua segura es aquella que es clara, no tiene olor y no contiene microorganismos; por lo tanto, es considerada apta para beber.

El agua potable es aquella que además de ser clara, no tener olor y no contener microorganismos, cumple con los contenidos de sales, minerales y compuestos orgánicos establecidos en el Código Alimentario Argentino.

Agua segura

Libre de gérmenes, bacterias, microorganismos o sustancias químicas peligrosas para la salud

1. Buen aspecto

2. Limpia

3. Sin color
ni olor

4. Transportada y
almacenada en
recipientes limpios



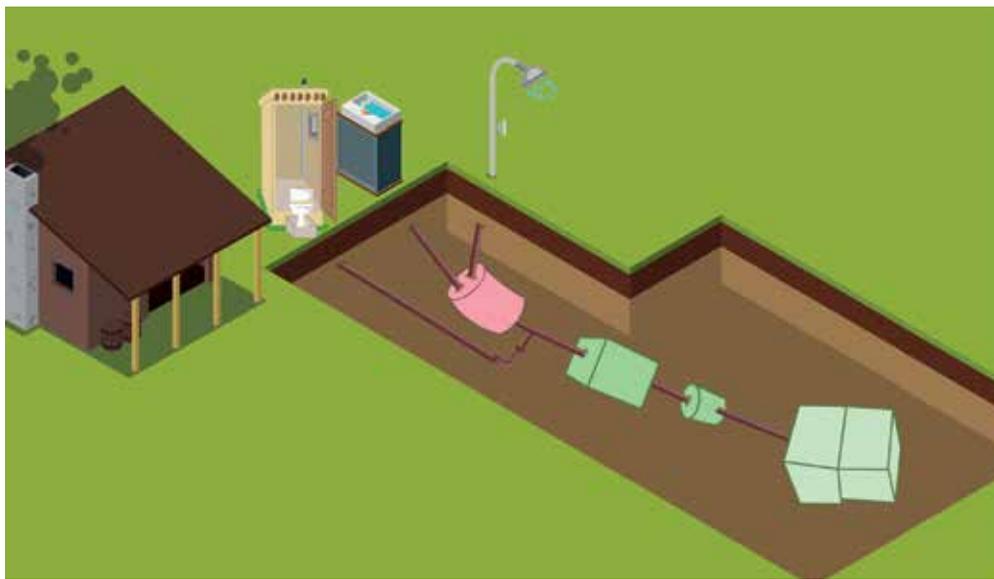
Agua segura



-  El agua es esencial para la vida.
-  La contaminación puede ser microbiológica, química o física.
-  El Método de Barreras Múltiples permite obtener agua segura.
-  El agua segura no contiene gérmenes que afectan a la salud ni produce enfermedades agudas.
-  El agua potable no contiene gérmenes ni sustancias tóxicas y no produce enfermedades crónicas ni agudas.



2 Disposición sanitaria de excretas



Como vimos al comienzo de este cuadernillo, el saneamiento básico abarca tres aspectos fundamentales de protección ambiental: agua segura, disposición sanitaria de excretas y manejo sanitario de la basura.

Sin embargo, es muy común encontrar que se utiliza el término saneamiento para referirse solo a la disposición sanitaria de excretas.

Según la OMS, el saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y las aguas residuales, y tener un medioambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades.

El acceso al saneamiento básico comprende seguridad y privacidad en el uso de estos servicios.

Las **excretas** son el resultado de la transformación de los alimentos en el aparato digestivo. También se las llama heces o materia fecal.

¿Qué contaminantes podemos encontrar en las excretas?
Fundamentalmente tres tipos de microorganismos:

- **Bacterias.**
- **Virus.**
- **Parásitos (protozoarios y helmintos).**



Ante un manejo y una disposición inadecuados de las excretas se producen enfermedades tales como:

- **Infecciones parasitarias:** ascariasis (causada por una lombriz parasitaria intestinal llamada *Ascaris lumbricoides*), oxiuriasis (por un gusano parasitario intestinal llamado *Oxiuro enterobius*), esquistosomiasis (por un gusano de agua dulce), entre otras.
- **Enfermedades diarreicas agudas:** cólera, infecciones gastrointestinales, amebiasis y disentería.
- **Hepatitis A:** en general se transmite de persona a persona, al ponerse en la boca un objeto contaminado con las heces de la persona infectada con este virus, dentro de lo que se denomina ruta “ano, mano, boca”.

Clasificación

Una forma de clasificar esta disposición es considerando el uso o no de agua de arrastre. Se divide en tres tipos de sistemas:

- **Estático.**
- **Semidinámico.**
- **Dinámico.**

Sistema estático

Se denomina así cuando no hay arrastre de agua, es decir, no se emplea agua en el manejo de las heces.

La más elemental y primitiva forma es la defecación al aire libre o a cielo abierto. Esto provoca un sinnúmero de problemas y se debe eliminar por completo este tipo de práctica dado que:

- La lluvia puede arrastrar las heces contaminando las fuentes de agua y los cultivos.
- Las excretas contaminan el agua, el suelo, el aire y ponen a las personas en peligro de enfermarse, y además ocasionan molestias como malos olores.
- Se propicia la proliferación de vectores (moscas, cucarachas) que se alimentan en las excretas y son generadores de enfermedades.
- Si estamos descalzos y pisamos el suelo contaminado con heces, por nuestros pies también pueden entrar los parásitos que causan enfermedades.

Cuando no hay otra posibilidad, lo mejor es sugerir tapar con tierra las heces.

El sistema estático más comúnmente empleado para evitar defecar al aire libre es la letrina.

Letrina

Es un modo de disposición sanitaria de excretas que disminuye el riesgo de propagación de enfermedades.

Con algunos cuidados especiales, evita la presencia de moscas que las propagan.

Una letrina tiene tres partes:

- Pozo en la tierra.
- Bloque o losa, de no mucho espesor, que es el piso.
- Casilla.

Es el método más sencillo y económico de separar o aislar el excremento de los seres humanos.

Una letrina de pozo o retrete de pozo acumula el excremento humano en un pozo cavado en el suelo. Estas son letrinas secas, en donde no hay, ni debe haber, arrastre de agua.

Cuando se construyen y se mantienen de manera correcta, pueden reducir la propagación de enfermedades.

Disminuyen la posibilidad de que cualquier agente biológico patógeno se mueva del excremento a la comida, llevado por las moscas.

Por lo general, el pozo tiene una profundidad de por lo menos 3 metros y un diámetro de al menos 1 metro.

Se recomienda que se construya a cierta distancia de la vivienda, equilibrando el fácil acceso con el olor y las molestias.

La distancia entre el agua subterránea y el fondo del pozo debe ser la mayor posible para disminuir el riesgo de contaminación.



Tiene que estar alejada al menos 15 metros de una fuente de agua para evitar contaminación y siempre en un lugar más bajo. La letrina debe ubicarse “aguas abajo” del pozo de agua para evitar la contaminación del agua con las excretas.

Sobre el pozo se debe poner una tapa con un hueco de no más de 25 centímetros que esté bien fijada al suelo para impedir accidentes.

Esta base puede ser de losa o madera. Y sobre ese orificio conviene poner una tapa que no deje pasar la luz, las moscas, etc.

Cuando se llena el pozo de excremento hasta llegar a unos 50 centímetros de la tapa, se debe construir un nuevo pozo y tapar el anterior. De ser posible se traslada la base o losa y la casilla al nuevo sitio.



La casilla debe mantenerse limpia, tener puerta y permanecer cerrada para evitar el ingreso de animales. Debe estar ventilada y poco iluminada para no atraer a los insectos.

Es importante acompañar o estar atentos cuando los niños y las niñas usan la letrina, para evitar cualquier tipo de accidente.

El material del piso debe facilitar su aseo, se debe mantener siempre limpio.

Al limpiar la letrina hay que evitar que caiga agua adentro del pozo.

Periódicamente se pueden echar cenizas o cal al pozo para ayudar a su desecación, teniendo presente que esto puede afectar las bacterias que inertizan las excretas.

En suelos rocosos o con agua subterránea muy superficial se construye la letrina elevada del suelo, a más de 1,5 metros de donde está el agua. Esta es la distancia mínima vertical entre el fondo del pozo y el nivel máximo de aguas subterráneas.

El nivel del piso de la letrina siempre debe ser superior al nivel del terreno.

La letrina no debe inundarse.



Baño químico

Este tipo de baño no se debe confundir con una letrina. No está conectado a un pozo en el suelo ni al alcantarillado público.

Emplea productos químicos para evitar olores desagradables y debe ser vaciado con mucha frecuencia.

Se usa en eventos de poca duración, instalaciones de empresas de construcción, mineras, festivales, etc.

Sanitario seco con desviación de orina

En este caso se separa la orina de las heces, recogiendo estas en un recipiente o taza para su posterior compostaje. La orina se colecta en bidones.



Sistema semidinámico

En este caso la eliminación de excretas se realiza mediante arrastre de agua.

Se denominan **aguas residuales** a la mezcla de excretas con el agua que las arrastra. En el caso de una vivienda, se las llama **aguas residuales domésticas**.

En los sistemas semidinámicos las aguas residuales quedan confinadas de alguna forma, dentro del predio de la vivienda o el establecimiento.

Es la disposición típica de aguas residuales domésticas donde no hay cloacas (también llamada red de alcantarillado) pero sí red de agua.

Las aguas residuales domésticas son las que provienen de las descargas de actividades relacionadas con:

- Viviendas.
- Establecimientos comerciales.
- Instituciones (escuelas, hospitales, oficinas públicas, etc.).

Se pueden clasificar en:

Aguas negras, que provienen de la descarga de:

- Inodoros.
- Urinarios.
- Bidets.
- Cocina.

Aguas grises, que provienen de la descarga de:

- Lavarropas.
- Duchas.
- Lavamanos.
- Piletas de lavar.
- Otros artefactos.



Las aguas grises también deben manejarse de forma adecuada, ya que, si son arrojadas en el suelo, pueden crear situaciones de contaminación tales como malos olores y proliferación de insectos, como por ejemplo los mosquitos que transmiten el dengue.

Tipo de contaminantes en aguas residuales

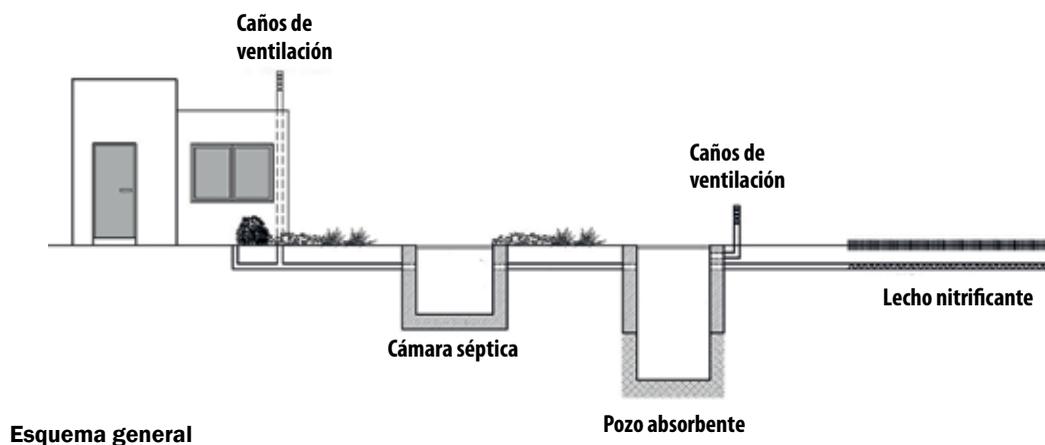
En las aguas residuales, al igual que en las excretas, encontramos microorganismos patógenos (bacterias, virus, parásitos) que producen enfermedades como hepatitis, cólera, diarreas, etc.

También contienen materia orgánica (materia fecal, papel higiénico, restos de alimentos, jabones y detergentes) que consume el oxígeno del agua y produce contaminaciones y malos olores.

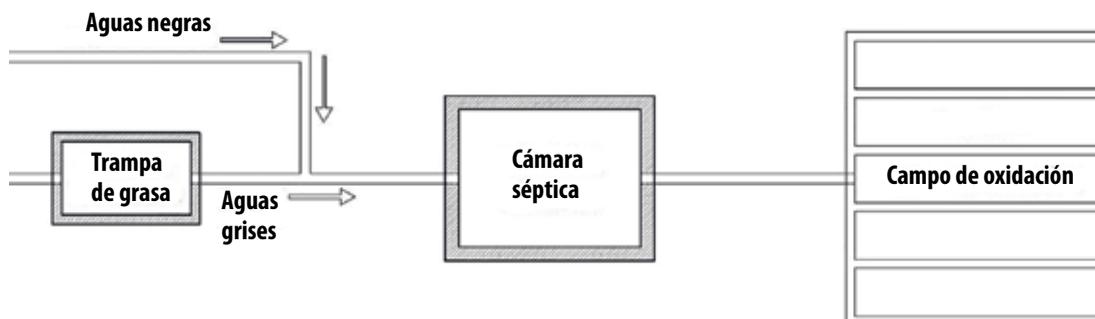
Hay además componentes inorgánicos (carbono, nitrógeno y fósforo) que producen el desarrollo desmedido de algas y malezas acuáticas en arroyos, ríos y lagunas.

Otros contaminantes son: aceites, ácidos, pinturas, etc., cuyo vuelco debe evitarse en las instalaciones domiciliarias.

Sistema semidinámico domiciliario



La cantidad y/o disponibilidad de componentes del sistema semidinámico domiciliario es variable, ya que se debe tener en cuenta, entre otros parámetros, las características del terreno, la disponibilidad de espacio, el tipo de suelo, la cantidad de habitantes en la vivienda y el tiempo de infiltración en terreno.



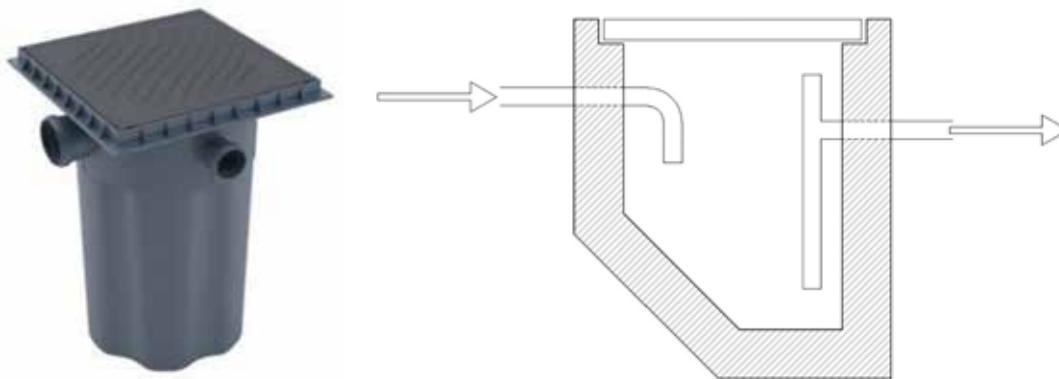
Detalle

Componentes

Cámara de retención de grasas

La primera unidad del sistema es la cámara (trampa) para retención de grasas, que sirve para separar la materia flotante del efluente y así favorecer la eficiencia de la cámara séptica.

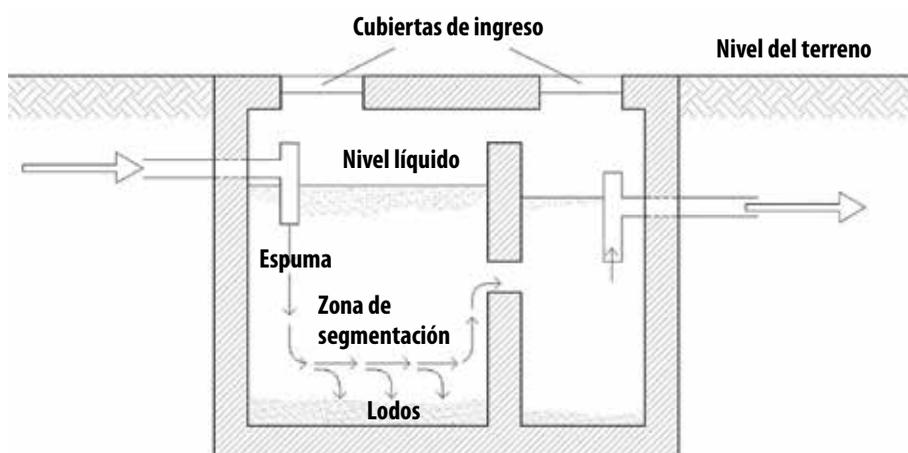
Es importante retener la mayor cantidad posible de materia grasa para evitar que esta se adhiera a las paredes del pozo absorbente y lo impermeabilice.



Cámara séptica

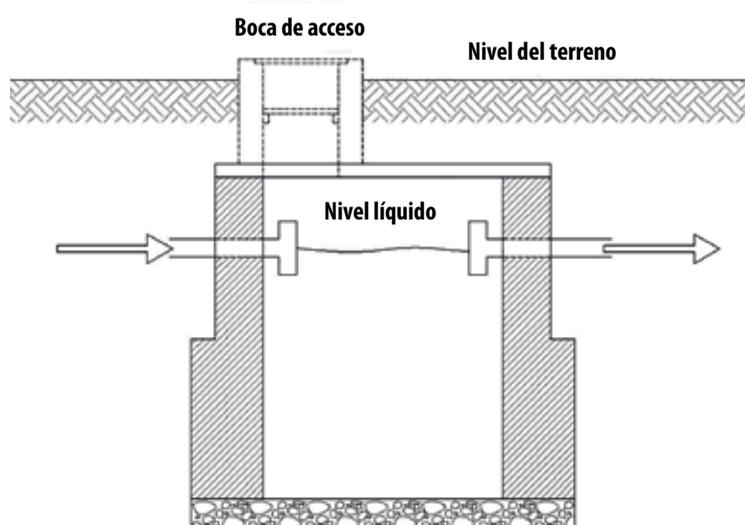
Es la primera unidad importante en el tratamiento, consiste en un recinto o estanque cubierto y hermético, construido generalmente de ladrillo, hormigón u otro material de albañilería (hoy en día también es común el uso de tanques plásticos).

Lo ideal es que posea forma rectangular y se proyecta para que las aguas residuales permanezcan allí un tiempo dado, que va de 12 a 24 horas.



Corte

De los sólidos suspendidos que ingresan, decanta la mayor parte del material sedimentable, que entra en un proceso de digestión anaeróbica.



Las paredes interiores y el piso deben tener un revestimiento impermeable (cemento puro). El ingreso del líquido se realiza mediante una T, al igual que la salida o descarga. Esto es para que la materia flotante, grasas y "costra" que se genera no salgan con el efluente.

Se recomienda que la altura mínima útil de la cámara sea de 1,20 metros.

Deben ser estanques enterrados, con tapas de inspección y limpieza.

Disposición final del efluente

Las dos maneras clásicas de disponer en terreno el efluente ya tratado son: el pozo absorbente o el campo de infiltración (también llamado lecho nitrificante). Existe la posibilidad de emplear ambos en un mismo conjunto.

Pozo absorbente: es una excavación en el terreno, con un diámetro variable (1,5 a 2,5 metros) y una profundidad determinada.

En este pozo se vacían las aguas provenientes de la cámara séptica o biodigestor, que se infiltran en el terreno. Esta infiltración sirve para “depurar” el líquido por medio de los microorganismos propios del suelo.

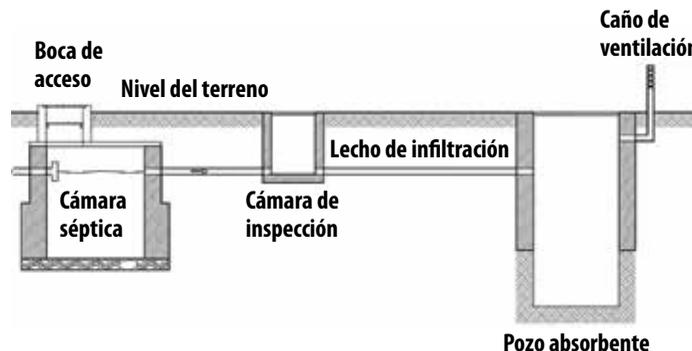
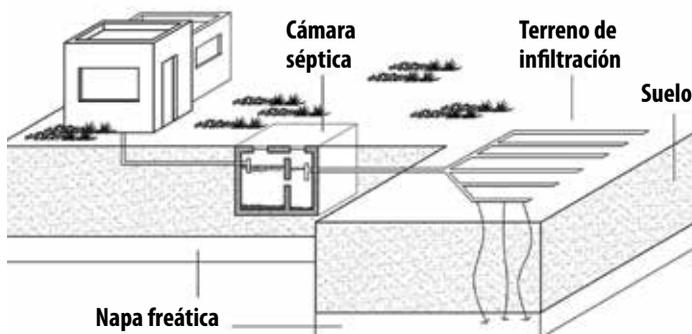
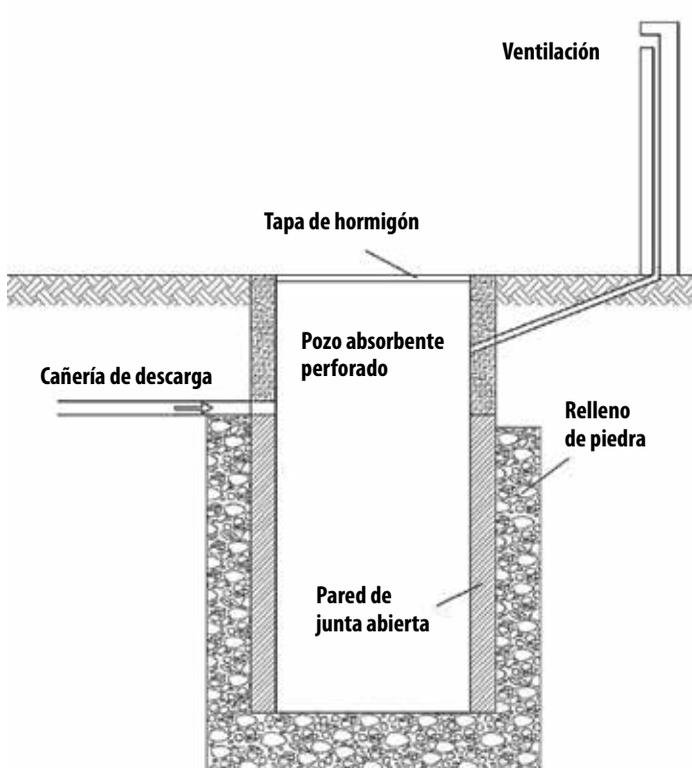
El pozo debe tener una cubierta de loza de hormigón (0,20 metros) que apoye sobre un brocal y un tubo de ventilación.

Campo de infiltración: son tuberías colocadas en zanjas rellenas con material pétreo, cubiertas por tierra.

Distribuye el efluente proveniente del tratamiento primario o cámaras sépticas y lo incorpora al subsuelo a través de un proceso de infiltración.

La cantidad y la longitud de la cañería a colocar dependerá del número de usuarios, del caudal a disponer y de la capacidad de absorción del suelo.

En el esquema de la derecha se muestra un sistema donde el primer sitio de descarga es un lecho o campo de infiltración. Si el terreno no tuviese la suficiente capacidad de absorción, puede construirse en el final de la cañería del lecho un pozo absorbente para completar así la infiltración en suelo.



Sistema dinámico

En este caso las aguas residuales producidas en viviendas, comercios, industrias y todo establecimiento que conforma una comunidad (ciudad, pueblo, etc.) son evacuadas a un sistema de cañerías denominado **alcantarillado, cloaca o red de desagües**.

Estas cañerías conducen los efluentes a una planta de tratamiento llamada comúnmente Planta Depuradora de Líquidos Cloacales (PTLC), para finalmente ser descargados en un cuerpo receptor (arroyo, río, mar, etc.).

Cuando al final de la red no existe una PTLC se dice que estos se vuelcan “crudos” al cuerpo receptor.

Las redes de desagües pueden ser unitarias o separadas.

Se las llama **unitarias** cuando conducen simultáneamente las aguas residuales y las provenientes de lluvia (pluviales).

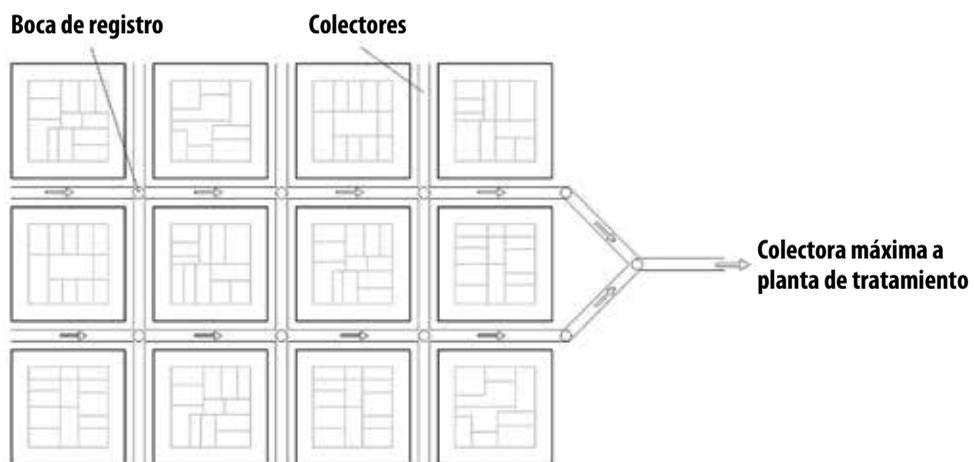
En tanto en las **separadas** hay una red para conducir los líquidos cloacales y otra para transportar el agua de lluvia. En esta última no es necesario que haya una planta de tratamiento antes de la descarga.

En la Argentina, es común el uso de sistemas separados.

El transporte de los líquidos se produce por gravedad y la cañería no debe encontrarse a “sección llena”, es decir que el líquido no debe llenar todo el caño, siempre debe haber un espacio con aire en la parte superior.

En algunos casos, debido a la topografía del lugar se deben emplear estaciones elevadoras.

Esquema general de una red cloacal



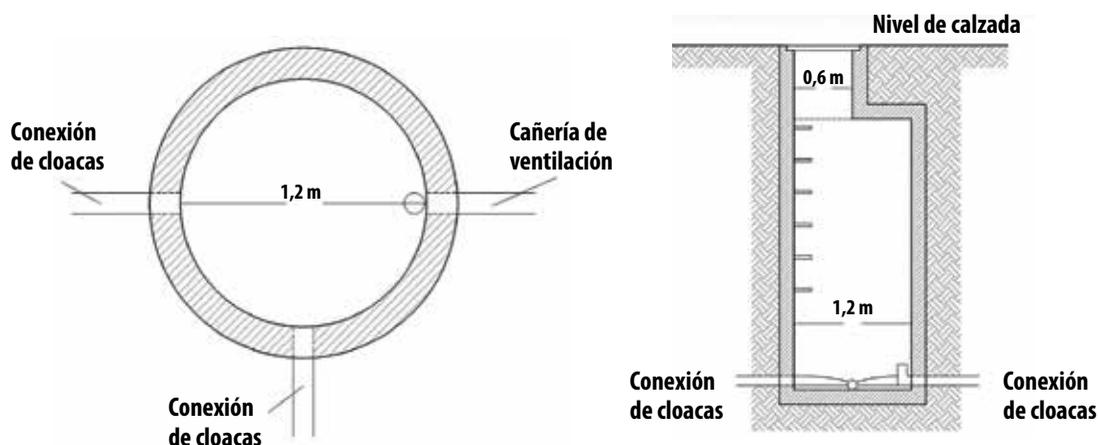
Boca de registro

Las bocas o pozos de registro son estructuras, normalmente de hormigón, que se emplean para poder acceder a la red de alcantarillado para tareas de limpieza y/o mantenimiento.

Son redondas con un diámetro de 1,2 metros y una altura que varía entre 1,2 a 2,4 metros, dependiendo de la profundidad de las cañerías al llegar a la boca.

En la parte superior se coloca una tapa de hierro o fundición que debe resistir el peso del tránsito, ya que estas bocas se encuentran mayoritariamente en las esquinas, tal como se indica en el esquema anterior.

Estas tapas son circulares, tienen un diámetro de 60 centímetros y están rasantes al pavimento.



Plantas de tratamiento de efluentes cloacales

Los líquidos recolectados por un sistema cloacal se conducen hacia instalaciones especialmente diseñadas, donde se les realizan tratamientos físicos y biológicos para disminuir la carga contaminante, fundamentalmente en cuanto a materia orgánica y bacterias. Esas instalaciones se denominan **plantas depuradoras**.

Existen muchos tipos de plantas depuradoras, desde las más sencillas en las que el líquido simplemente se enlagna para un tratamiento natural, hasta las más complejas donde la descontaminación se realiza a mayor velocidad, pero a costa de consumir energía externa (electricidad fundamentalmente).

Una de las tecnologías más utilizadas es el enlagnamiento, lo que se denomina técnicamente **lagunas de estabilización**. No obstante, hay ciudades o localidades que cuentan con otro tipo de planta de tratamiento.

Una **laguna de estabilización** es una estructura simple para embalsar aguas residuales con el objeto de mejorar sus características sanitarias.

Se construye de poca profundidad (2 a 4 metros) y con períodos de retención relativamente grandes (por lo general de varios días).

Este es uno de los métodos naturales más importantes y sencillos para el tratamiento de aguas residuales.

Son ampliamente utilizadas en climas cálidos, donde funcionan en forma óptima, porque el calor y la elevada irradiación solar favorecen la remoción natural de materia orgánica y microorganismos patógenos.

Las lagunas de estabilización presentan las siguientes ventajas:

- Su operación es simple.
- Necesitan poco o ningún equipamiento.
- Pueden eliminar gérmenes coliformes sin empleo de desinfectantes.

También tienen las siguientes desventajas:

- Necesitan grandes tiempos de permanencia del líquido dentro de las lagunas para que se completen las reacciones naturalmente y para esto se requieren grandes extensiones de superficie.
- Generan olores cuando están mal operadas y/o mantenidas.

Responsabilidades de las personas que utilizan las instalaciones

Cuando el sistema de tratamiento de las aguas residuales es del tipo semidinámico, la responsabilidad y el cuidado de las instalaciones le corresponde a la persona propietaria o usuaria.

Cuando los usuarios están conectados a un sistema cloacal centralizado (sistema dinámico), su responsabilidad llega hasta la conexión domiciliaria, de allí en más es responsabilidad del municipio o de la empresa que presta el servicio de alcantarillado.

Consecuentemente, el usuario debe hacerse cargo del uso y el mantenimiento de las instalaciones internas de su domicilio.

En cuanto al uso, es muy importante no tirar por la cloaca objetos diferentes a las aguas negras y grises.

La cloaca no es un basurero y está diseñada con un fin específico que es llevar los líquidos cloacales hasta la planta de tratamiento.

Por ello, no deben arrojarse objetos como pañales, apósitos, restos de alimentos. Estos podrían producir obturaciones inclusive dentro del mismo domicilio.

Tampoco hay que volcar sustancias tóxicas como solventes, pinturas, productos desinfectantes, herbicidas, plaguicidas, porque en la planta depuradora parte del tratamiento es realizado por **bacterias**, que pueden morir como consecuencia de estos tóxicos, perjudicando de esta forma la eficiencia del tratamiento.

Finalmente, también es responsabilidad de los usuarios no utilizar el sistema cloacal como receptor de agua de lluvia. El agua de lluvia que se colecta en los techos y patios de las viviendas debe ser destinada a lo que se denomina sistema pluvial.

Las aguas de lluvia domiciliarias se deben conducir mediante caños hacia la vía pública, desde donde son dirigidas a los canales pluviales a través de los imbornales (bocas de tormenta).

Disposición sanitaria de excretas



-  **Excretas:** heces / materia fecal
 - Pueden contener bacterias, virus, parásitos.

-  **Disposición sanitaria de excretas:**
 - Se clasifican según el uso o no de agua de arrastre en sistema: estático, semidinámico y dinámico.



3 Manejo sanitario de la basura



Los residuos sólidos a los que comúnmente llamamos basura pueden contaminar tanto el agua como el aire y el suelo. También a través de ellos las personas se pueden contagiar diferentes enfermedades y son un ámbito propicio para el desarrollo de insectos y roedores.

Por estas razones la basura debe ser objeto de un manejo o un tratamiento sanitario adecuado, desde que se genera hasta que llega a su sitio de disposición final.

El principio de las 3 R

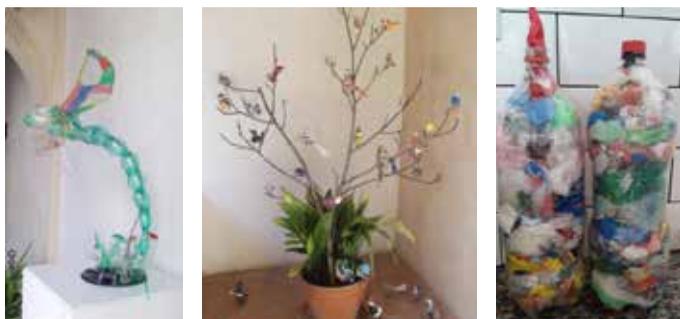
En el tratamiento de la basura es recomendable respetar el **principio de las 3 R**, que hace referencia al orden correcto en que deben realizarse las acciones: en primer lugar **Reducir**, luego **Reutilizar** y finalmente **Reciclar**. Y lo que no se pueda reducir, ni reutilizar, ni reciclar será destinado a algún sitio para su tratamiento y disposición final.

A continuación, se definen estos tres términos:

Reducir: minimizar la generación de residuos en origen. Puede implicar cambios en un proceso de fabricación, en el uso de materias primas o simplemente en los hábitos hogareños. Se logra reducir la cantidad de basura, por ejemplo, con bolsas y envases reutilizables, minimizando el empaquetado (packaging), congelando comida antes de que se estropee y se deba tirar, evitando la impresión en papel, etc.



Reutilizar: consiste en dar aplicaciones útiles a un material en su estado original o por un tratamiento sencillo. Los ejemplos más difundidos de reutilización serían el uso doméstico de los envases vacíos, la elaboración de artesanías, el método SODIS para el tratamiento de agua para beber, etc.



Una excepción muy importante: **los envases de plaguicidas.**

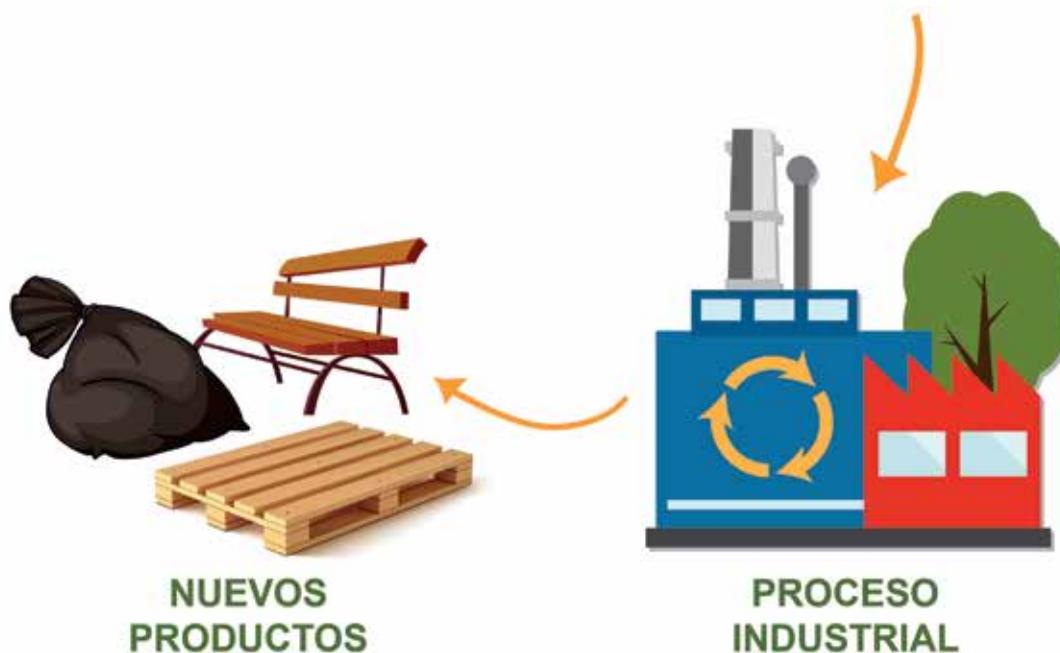
Estos envases no deben ser reutilizados porque contienen residuos tóxicos que no desaparecen aun con varios lavados. Se deben destruir, no hay que comprarlos ni usarlos, aunque los regalen.

Los envases de plaguicidas no deben ser reutilizados, es necesario destruirlos.



Reciclar: implica aprovechar para el mismo uso u otro todo o parte del material incorporándolo a nuevos productos. Esto se logra mediante un proceso físico o mecánico en el cual los productos valiosos que contiene la basura, como el plástico por ejemplo, se reprocessan permitiendo su posterior utilización como materia prima para nuevos productos. También se pueden reciclar los metales, el vidrio, los papeles, etc.





Tratamiento sanitario de la basura

- La **basura** puede contaminar el aire, el agua y el suelo. A través de ella se pueden contagiar enfermedades. Favorece el desarrollo de insectos y roedores.



Principio de las 3 R

Indica el orden correcto en las acciones del manejo de la basura.

- Reducir:** minimizar la generación de residuos en origen.
- Reutilizar:** dar aplicación útil a un material en su estado original.
- Reciclar:** aprovechar para el mismo uso u otro todo o parte del material, incorporándolo a nuevos productos.



Clasificación de residuos

Una forma de clasificar los residuos sólidos es por su composición u origen en **residuos orgánicos** y **residuos inorgánicos**.



Residuos orgánicos

Estos residuos son principalmente de origen vegetal y animal, y se descomponen fácilmente en el ambiente, en consecuencia, son una fuente importante para la proliferación de moscas, alimento de roedores y hábitat de cucarachas, que generan contaminación y enfermedades.

Como ejemplo de este tipo de residuos podríamos poner los restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, frutas y verduras en descomposición, carnes de todo tipo, materia fecal de humanos y de animales.



Residuos inorgánicos

Estos son residuos de mezclas químicas producidas por el ser humano, materiales y elementos que no se descomponen fácilmente y requieren ciclos de muchísimos años para su degradación natural.

Por ejemplo: envases de plástico y vidrio, latas, telas, zapatos, lanas sintéticas.

Además, algunos materiales inorgánicos como tarros, latas, botellas, ollas viejas, vasos y llantas mal almacenados pueden convertirse en criaderos de mosquitos que transmiten dengue y otras enfermedades.



Clasificación de los residuos según su composición u origen

Residuos orgánicos:

- Son de origen vegetal.
- Se descomponen fácilmente en el ambiente.
- Favorecen la proliferación de insectos y roedores.
- Generan contaminación y enfermedades.

Residuos inorgánicos:

- Son mezclas químicas producidas por el ser humano.
- Son materiales y elementos que no se descomponen fácilmente.
- Tardan muchísimos años en degradarse naturalmente.



Ejemplos de residuos orgánicos

Restos de comida
Cáscaras de frutas y verduras
Carnes
Materia fecal humana y animal

Ejemplos de residuos inorgánicos

Envases de plástico y vidrio
Latas
Telas
Zapatos
Lanas sintéticas

Etapas del manejo de los residuos domiciliarios

El manejo o gestión de los residuos que se generan en los domicilios puede separarse en varias etapas: generación, disposición inicial, y en los casos donde hay recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Si no hay recolección, en cambio, tampoco hay transporte y el tratamiento de los residuos orgánicos y la disposición final deben hacerse en el domicilio.

Cuando hay recolección de residuos

Generación: esta etapa se lleva a cabo en el interior del domicilio. Es allí donde se puede aplicar el principio de las **3 R** para minimizar la cantidad de basura generada.

Disposición inicial: es la forma en que guardamos la basura en el domicilio hasta el momento en que la recolectan o se hace la disposición final en el lugar.

La mejor forma de acumularla es en recipientes con tapa que contengan una bolsa plástica que se pueda remover una vez llena.

El lugar donde se encuentra el recipiente debe estar limpio y seco, la basura no debe superar la capacidad del tacho.

Esta forma de acumulación también debe respetarse en el caso de que se utilicen espacios comunes, como por ejemplo en edificios, escuelas, oficinas públicas.

Recolección: cuando hay recolección, es muy importante conocer los horarios y los puntos de recolección (cuando no es en cada domicilio).

Las bolsas con basura deben sacarse o depositarse en el punto de recolección lo más cerca posible del horario de recolección. Esto evitará que los animales rompan las bolsas.

Transporte: cuando hay recolección, el transporte de la basura es responsabilidad del municipio o de una empresa contratada.

El transporte debe realizarse de la forma más higiénica posible, preferiblemente en camiones o contenedores cerrados para que no se desparrame la basura durante el transporte al punto de tratamiento o disposición final.

Tratamiento y disposición final: esta etapa es muy distinta según haya o no haya recolección.



En el caso de que haya recolección, los volúmenes de basura que se manejan son grandes y requieren la aplicación de tecnologías más complejas.

Los métodos más adecuados a nivel municipal son el relleno sanitario y la descarga controlada, que deben ser diseñados y operados por personal especializado.

En ambos casos se utiliza tierra como material de cobertura de la basura depositada cada día en un terreno destinado a este fin. La basura se va degradando lentamente sin producir efectos adversos en el ambiente.

El **relleno sanitario** es un método excelente, además de cubrirse la basura con tierra cada día, tiene en la base una capa impermeable para no contaminar las capas subterráneas de agua, cuenta con sistemas de recolección y tratamiento de lixiviado (se denomina así al líquido altamente contaminado que surge de la propia humedad de la basura) y también con un sistema de recolección de los gases, fundamentalmente metano, que se van produciendo mientras la basura se va degradando.

La **descarga controlada** es un método mucho más sencillo, solo se descarga la basura en algún terreno preferiblemente bajo y se hace la cobertura con tierra cada día.

En el país aún existen muchos basurales a cielo abierto donde los municipios simplemente dejan la basura. En muchos casos están ubicados en las orillas de algún curso de agua, obviamente contaminándolo. Esta basura está a merced de los animales y constituye un medio excelente para la proliferación de insectos y alimañas.



Cuando no hay recolección de residuos

En este caso, no hay recolección ni transporte, y el tratamiento y la disposición final deben realizarse en el mismo lugar o domicilio, evitando el esparcimiento de la basura y el acceso de animales.

También para impedir la propagación de moscas, cucarachas, mosquitos y ratas que llevan microbios causantes de enfermedades.

El tratamiento domiciliario ayuda a que no aparezcan basurales o microbasurales en la vía pública o en cualquier descampado, produciendo problemas sanitarios.

La fracción orgánica es la única que se puede tratar a nivel del hogar.

Es muy importante entonces separar la basura orgánica de la inorgánica y aplicar, solo a la fracción orgánica, los métodos que se describen a continuación.

Algunas de las opciones para el tratamiento de la basura en el domicilio son el pozo basurero y la producción de compost.



Pozo basurero

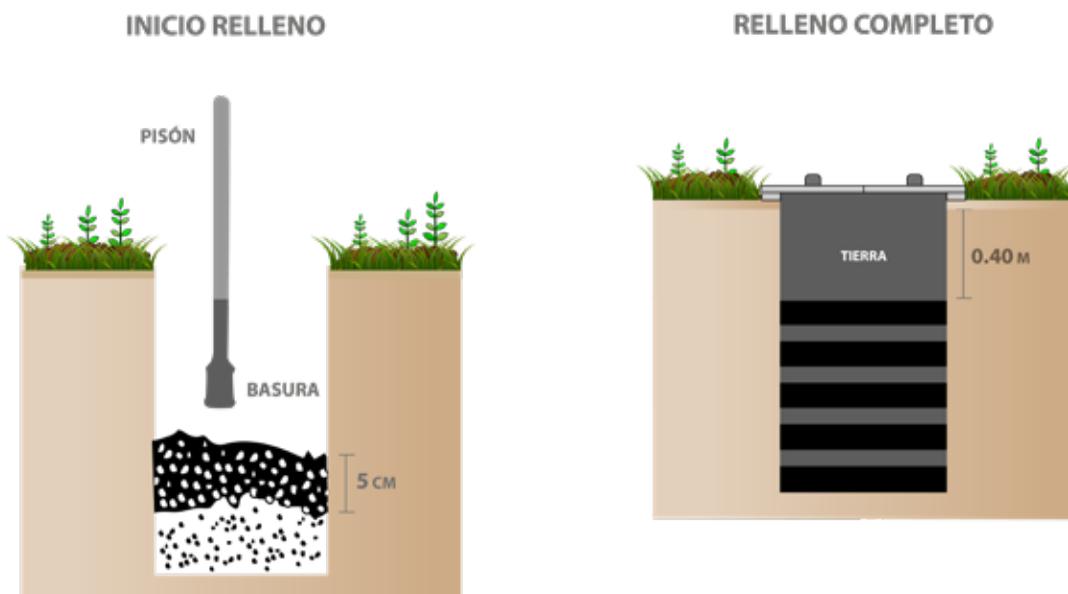
Es un pozo excavado en la tierra de aproximadamente 1,20 m de largo por 1,20 m de ancho y 1,50 m de profundidad, con tapa.

Alrededor de la boca del pozo se coloca una hilera de ladrillos o bloques, donde se apoya la tapa. Debe estar ubicado lejos de la casa y contrario al sentido de los vientos más frecuentes.

Se coloca la basura día a día en el pozo y se cubre con tierra aplastándola. Se continúa así hasta alcanzar una altura de 40 cm antes de la superficie.



La tapa evita que el agua de lluvia ingrese al pozo y entorpezca el tratamiento de la basura. En el pozo solo deben disponerse los residuos orgánicos.



Compost

El compost es un producto que se obtiene de la descomposición de la basura orgánica, y que puede ser muy útil para abonar tierras, jardines y plantas.

El proceso se puede llevar a cabo en un pozo excavado de aproximadamente 80 x 80 cm, o disponer de un contenedor de similar volumen.



La basura se vuelca en ese hueco.

Se deben mantener ligeramente húmedos los residuos para que el procedimiento sea exitoso, ya que lo llevan a cabo bacterias presentes en la misma basura, que necesitan un ambiente húmedo para reproducirse.

El compost también puede producirse en baldes.

Producción de compost en baldes

En este método, los pasos a seguir son:

- Utilizar al menos 2 recipientes que puedan mantener la humedad.
- Perforar el fondo de los recipientes para que salga el líquido producido (lixiviado).
- Colocar hojas o pasto en el fondo de uno de los recipientes.
- Colocar los residuos y, si es posible, taparlos con hojas o pasto o con una tapa.
- Cuando se llene el recipiente, colocar el otro encima y disponer los residuos en el nuevo recipiente.
- El compost se terminará de producir naturalmente en el recipiente de abajo.
- Finalizado el proceso de producción de compost, se intercambian los recipientes: el que estaba arriba va abajo y viceversa.
- Se pueden utilizar: restos de frutas, verduras, yerba, té, café, cáscara de huevo, panificados, hojas, pasto, residuos de jardinería.
- No se puede utilizar: grasas animales de ningún tipo (carne, lácteos), restos de comida, plásticos de ningún tipo, metales, pañales.



El compost:

- Se obtiene después de entre 2 a 4 meses, dependiendo de la temperatura ambiente.
- Cuando esté listo tendrá olor a tierra mojada, color oscuro y homogéneo, y estará desmenuzado, no se verán ya los residuos.
- Podrá utilizarse como abono en huertas, jardines, macetas.
- El líquido que fue saliendo (lixiviado) también sirve como fertilizante.



Incineración de residuos: una práctica que contamina

Este método de tratamiento y disposición final de residuos está completamente desaconsejado en todos los casos.

La incineración produce humo, gases y vapores tóxicos.

Para que se comprenda la magnitud de la contaminación que produce esta práctica, se estableció el 18 de junio como el “Día Mundial Contra la Incineración de Residuos”.

Lamentablemente en nuestro país la incineración o quema de la basura es una práctica común que se observa por lo general en los basurales a cielo abierto.



Etapas del manejo domiciliario de residuos

1

Generación



2

Disposición inicial



3

Con recolección

Recolección



Transporte



Disposición final



Sin recolección

Tratamiento y disposición final



Pozo basurero



Producción de compost





Buen manejo de residuos sólidos



La basura puede contaminar el aire, el agua, el suelo y producir enfermedades.



El principio de las 3 R: orden correcto en las acciones del manejo de la basura. **Reducir. Reutilizar. Reciclar.**



Los residuos: pueden ser orgánicos e inorgánicos.



El manejo domiciliario de residuos



Con recolección:

Recolección – Transporte – Disposición final.



Sin recolección:

Tratamiento y disposición final: pozo basurero / compost.



El saneamiento básico es un conjunto de acciones que se pueden aplicar sobre el ambiente para reducir los riesgos sanitarios, prevenir la contaminación y, consecuentemente, lograr mejores niveles de salud. Tiene tres pilares fundamentales que serán abordados a lo largo de este documento: agua segura, disposición sanitaria de excretas y manejo sanitario de la basura. En muchas ocasiones, diversas comunidades rurales no cuentan con servicios externos que las provean de agua segura, que se encarguen del tratamiento de sus excretas o de la disposición de su basura, lo cual convierte estos problemas cotidianos en parte de su vida diaria.

El objetivo de este cuadernillo es proporcionar información clara y concisa sobre el saneamiento básico, con un enfoque intercultural en áreas rurales, ya sea para uso unifamiliar, como así también para aquellos que necesiten transmitir conocimientos. Se describirán los procedimientos sobre cómo obtener agua segura a nivel domiciliario para cualquier fuente de agua disponible; los sistemas de tratamiento de excretas adecuados a las zonas rurales; y las buenas prácticas para el tratamiento de la basura. Cuenta con ilustraciones que ayudan a la buena comprensión y que pueden ser utilizadas en futuras capacitaciones.

Todavía falta mucho por hacer para que millones de personas, sobre todo en ámbitos rurales, accedan a servicios de saneamiento básico seguro. Este cuadernillo busca transmitir conocimientos a aquellas personas, familias y/o comunidades, cualesquiera sean las condiciones actuales de saneamiento básico con las que cuentan, para lograr solucionarlas a corto plazo y así mejorar sus condiciones de salud.