



**Organización
Panamericana
de la Salud**



*Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud*
**ÁREA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y
SALUD AMBIENTAL**



**Centro Panamericano de
Ingeniería Sanitaria y
Ciencias del Ambiente
CEPIS/OPS**

GUÍA DE ORIENTACIÓN EN SANEAMIENTO BÁSICO

*para alcaldías de municipios rurales
y pequeñas comunidades*



Foto: Aurora Molina N.

*Carlos Barrios Napurí
Ricardo Torres Ruiz
Teresa Cristina Lampoglia
Roger Agüero Pittman*

2009

Asociación Servicios Educativos Rurales





**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud
**ÁREA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y
SALUD AMBIENTAL**



**Centro Panamericano de
Ingeniería Sanitaria y
Ciencias del Ambiente
CEPIS/OPS**

GUÍA DE ORIENTACIÓN EN SANEAMIENTO BÁSICO

*para alcaldías de municipios rurales
y pequeñas comunidades*

*Carlos Barrios Napurí
Ricardo Torres Ruiz
Teresa Cristina Lampoglia
Roger Agüero Pittman*

2009

Asociación Servicios Educativos Rurales



Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Contiene: Guía impresa y CD con presentaciones de diapositivas, videos, documentos en biblioteca, cursos de auto aprendizaje y enlaces a Internet.

Coordinación general, diseño y edición multimedia:

Carlos Barrios Napurí
Consultor en Sistemas de Agua y Saneamiento
(carbarrios@gmail.com)

Elaboración de contenidos:

Teresa Cristina Lampoglia
Consultora en Sistemas de Agua y Saneamiento
(teresa.lampoglia@gmail.com)

Roger Agüero Pittman
Presidente
Asociación Servicios Educativos Rurales – SER
(aguero@ser.org.pe)

Revisión de contenidos:

Ana Romero Cano
Especialista en comunicación
(anaromeroc@gmail.com)

Edición multimedia:

Aurora Molina (lola_ideas@yahoo.es)
Khëll Barrios Escobedo (k.khell@gmail.com)

Asociación Servicios Educativos Rurales – SER
<http://www.ser.org.pe/>

Revisión Técnica:

Ing. Ricardo Torres Ruiz
Asesor Regional en Calidad del Agua

Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (SDE)

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)

Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

La OPS/OMS se reserva todos los derechos. El contenido de este documento no puede ser reseñado, reproducido o traducido, total o parcialmente, sin autorización previa, a condición de que se especifique la fuente y de que no se use para fines comerciales.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresadas son exclusivamente de los autores y no deben ser atribuidas de ninguna manera a la OPS/OMS o a sus organizaciones afiliadas.

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Agradecimientos

Un especial reconocimiento y agradecimiento a todas las personas que generosamente han contribuido en la preparación y revisión de esta publicación. El texto original de esta publicación fue preparado por Carlos Barrios Napurí, Teresa Cristina Lampoglia y Roger Agüero de la ONG Asociación Servicios Educativos Rurales, SER, bajo la supervisión y dirección técnica del Ing. Ricardo Torres Ruiz, Asesor Regional en Calidad del Agua del CEPIS/SDE/OPS. Algunas evaluaciones se realizaron durante las diferentes etapas del proceso de elaboración del material por alcaldes, autoridades sanitarias, técnicos en saneamiento de países como, Bolivia, Costa Rica, Guatemala y Paraguay y los Asesores de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, SDE/OPS en dichos países. Se contó con los valiosos comentarios de funcionarios de SDE/OPS en Washington, Dra. Marylin Rice y Dra. Sofía Leticia Morales, quienes brindaron su experiencia y conocimientos para completar el contenido de la Guía.

Nuestros agradecimientos y reconocimientos al Ing. Henry Hernández de OPS/Bolivia, que en forma conjunta con las Ingas. Maribel Antezana, Gina Zurita y Danna Lara impulsaron un taller de validación de la Guía con autoridades municipales de varios Departamentos del país, profesionales y técnicos de saneamiento de diversas instituciones del Estado; al Dr. Gerardo Galvis de la OPS/COR, que apoyó la validación del documento a través del Comité Nacional del Agua y Universidades del país, en especial con la Universidad Tecnológica de Costa Rica en la persona del Ing. Elías Rosales; a la Inga. Rosario Castro de la OPS/GUT, que revisó el documento con el apoyo de ONGs locales; a la Ing. Patricia de Segurado de la OPS/PAR, que revisó el documento con apoyo de las autoridades de salud.

Asimismo, nuestro agradecimiento a Ana Romero Cano, que efectuó la revisión inicial de contenidos; a Aurora Molina Napurí, que efectuó la edición de la versión impresa y de la versión multimedia del CD que acompaña la Guía y a Khëll Barrios Escobedo, que apoyó en la edición de los videos.



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías en municipios rurales y pequeñas comunidades

Presentación

La Guía está dirigida a los alcaldes, profesionales y técnicos en saneamiento básico de los municipios rurales y pequeñas comunidades y está concebida como una estrategia práctica para promover la salud y la calidad de vida de las poblaciones, a través del saneamiento básico.

Así como otras iniciativas sociales que promueve la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), la Guía pretende contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), generar procesos de buena gobernanza local y promover espacios saludables.

Tanto la Guía como el CD interactivo que la acompaña presentan enlaces con la biblioteca de documentos a texto completo, otros enlaces con cursos de autoinstrucción, entre los cuales están los relativos a rellenos sanitarios, manuales y manejo de residuos, entre otros y una videoteca.

Es un complemento ampliado del tema de saneamiento básico tratado en la "Guía de los Alcaldes para Promover la Calidad de Vida" publicada en el 2002 por la OPS/OMS y su contenido ha sido sometido al análisis y validación técnico en cinco países de la Región, a través de las Representaciones de la OPS/OMS.

Esperamos que este material sirva efectivamente para apoyar la toma de decisión, de manera que las acciones de saneamiento básico como determinantes sociales de la salud puedan integrarse con otros sectores del desarrollo local, contribuyendo a la renovada estrategia de la Atención Primaria de la Salud y al desarrollo local sostenible.

Dr. Luiz Augusto Cassanha Galvão
Gerente
Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Índice

Introducción		1
1	Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural	5
1.1	Punto de partida: La Pobreza	6
1.2	Los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM	7
1.3	La Salud	9
1.4	El Saneamiento Básico en América Latina y el Caribe	13
1.5	Los Objetivos del Saneamiento Básico Rural	16
1.6	La Estrategia de los Municipios y Comunidades Saludables (MCS)	18
1.7	Rostros, Voces y Lugares	21
2	Sistemas de agua y saneamiento rural.....	25
2.1	El agua y saneamiento en las zonas rurales	25
2.2	Fuentes de agua y métodos de aforo	28
2.3	Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua	35
2.4	Principales sistemas rurales de saneamiento	50
2.5	Planes de Seguridad del Agua (PSA)	62
2.6	Control y vigilancia de la calidad del agua	66
3	Manejo integrado de Residuos Sólidos.....	75
3.1	Manejo de residuos sólidos a nivel municipal	76
3.2	La separación domiciliaria	78
3.3	El reciclaje	79
3.4	El compostaje	80
3.5	Lombricultura	81
3.6	El relleno sanitario manual	82
4	Educación sanitaria y ambiental.....	89
4.1	La educación y el ambiente	89
4.2	Temas de la enseñanza-aprendizaje en la educación sanitaria	94
4.3	Las escuelas promotoras de la salud	98
5	Responsables locales del saneamiento básico.....	101
5.1	Roles y funciones municipales en el saneamiento básico	101
5.2	Modelos de gestión	106
5.3	El rol de los municipios	108
6	La promoción del saneamiento básico.....	111
6.1	Día Interamericano del Agua - DIAA	111
6.2	Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía - DIADESOL	115
6.3	Día Interamericano de la Calidad del Aire - DIAIRE	115

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Introducción

Esta Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Alcaldías de Municipios Rurales y Pequeñas Comunidades y el CD que acompaña a la Guía, se han preparado pensando en que los usuarios de estos materiales puedan introducirse progresivamente en los temas, llegando hasta el nivel de profundización que deseen.

La versión impresa de la Guía está dirigida a los alcaldes y alcaldesas de los municipios rurales. Estas son autoridades locales que tienen un conocimiento parcial de lo que se trata en estos documentos, por lo que corresponde que su acercamiento a los temas vaya de lo general a lo particular.

Para todas las unidades de la Guía se ha incluido en el CD una presentación de diapositivas, con vínculos internos que la hacen interactiva, la cual se recomienda verla inicialmente para tener una aproximación general de los temas que se tratan en cada unidad. Luego, la lectura de la Guía en su versión impresa resulta más fácil, por ser una ampliación de los contenidos vistos en la presentación. Quienes deseen profundizar en la revisión de los contenidos pueden ver la misma Guía en su versión CD y, a partir de sus vínculos, acceder a los documentos de la biblioteca. Esta última recomendación se da a los técnicos que trabajan con las alcaldías.

El CD contiene el texto de la Guía editado para su lectura en computadora y una biblioteca digital con un total de 87 documentos seleccionados para ampliar los contenidos de la Guía. Además contiene 17 presentaciones en diapositivas, 12 videos cortos, enlaces por Internet a 9 cursos de autoaprendizaje y enlaces a varias bibliotecas especializadas en saneamiento básico.

El contenido de las 6 unidades es el siguiente:

1° Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural.

Lo que se busca con la primera unidad denominada "Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural", es contextualizar los temas del saneamiento básico.

Se parte de la situación de pobreza y del acuerdo mundial para dirigirse efectivamente a eliminarla: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Se continúa tratando sobre la salud, aspecto que tiene un rol central dentro de esos Objetivos de Desarrollo planeados hasta el 2015. Se presenta una sumilla de la situación en América Latina y el Caribe y, dentro de este marco de referencia, se ubican los objetivos del saneamiento básico y las estrategias efectivas de promoción de la salud de la OPS/OMS, la de los Municipios y Comunidades Saludables y Rostros, Voces y Lugares, ésta última cuyo enfoque de salud pública pone énfasis en los grupos de personas más vulnerables por ser las más expuestas al riesgo sanitario considerando los determinantes sociales, económicos, políticos y de desarrollo nacional referidos a los diversos factores que condicionan el modo en que las personas viven y trabajan.

2° Sistemas de agua y saneamiento rural.

La segunda unidad es más extensa porque abarca a dos de los tres componentes del saneamiento básico rural, al Agua y al Saneamiento.

Se inicia con una introducción al agua y saneamiento en las zonas rurales que aborda la complejidad de los problemas, la demanda y los factores de sostenibilidad. Continúa con los aspectos descriptivos de las fuentes de agua, con los tipos de fuentes y la calidad del agua; y, en forma general, a los aspectos técnicos de la protección de las fuentes y los métodos de aforo. En tercer lugar se trata sobre los principales sistemas rurales de abastecimiento de agua, precisando los niveles de servicio y las opciones tecnológicas, que pueden ser convencionales o no convencionales. Se describen los cuatro principales sistemas convencionales de abastecimiento de agua, los posibles tratamientos que puede tener el agua y la operación y mantenimiento de esos sistemas. Se hace referencia luego a sistemas no convencionales y a métodos de tratamiento intra domiciliario del agua. Como cuarto punto se abordan los principales sistemas rurales de saneamiento, también partiendo por los niveles de servicio, familiares o multifamiliares; las opciones tecnológicas, la descripción de los sistemas con recolección en tuberías, algunos métodos de tratamiento de aguas residuales canalizadas por tuberías de desagües y los sistemas de saneamiento sin redes de tuberías de recolección. Culmina este punto con el mantenimiento de los sistemas de saneamiento. Se trata luego sobre Planes de Seguridad del Agua Por último, se trata sobre el control y vigilancia de la calidad del agua, en general y en los sistemas rurales, en particular.

3° Manejo integrado de residuos sólidos

En la tercera unidad se trata sobre los residuos sólidos que gestiona la municipalidad y que provienen de las familias, de las instituciones así como del barrido y limpieza de vías y áreas públicas de un centro poblado. Se les conoce como basura.

Se describen las tareas municipales para la gestión integral de los residuos sólidos. El manejo de residuos sólidos a nivel municipal y lo particular de los residuos sólidos en las zonas rurales. Se trata sobre la importancia de la clasificación domiciliaria, el reciclaje, el compostaje y la lombricultura, para el tratamiento de los desechos orgánicos. Se completa la revisión del tema con el relleno sanitario, ampliando la información sobre el Relleno Sanitario Manual, que es el que se aplica para las pequeñas poblaciones que generan hasta 15 toneladas diarias de basura.

4° Educación sanitaria y ambiental

La cuarta unidad trata sobre la educación sanitaria, que es el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se promueven prácticas saludables de higiene para proteger la salud, previniendo enfermedades, así como la valoración y uso adecuado de los servicios sanitarios. También trata sobre la educación ambiental, a través de la cual se promueve la identificación y comprensión de los problemas ambientales y la toma de conciencia sobre la necesidad y responsabilidad de solucionarlos.

Se hace referencia a las estrategias educativas, a las actividades educativas y se amplía el tema refiriéndose a la producción de material educativo. Asimismo, se enumeran posibles temas para la enseñanza-aprendizaje en la educación sanitaria. Específicamente, se trata sobre temas que tienen especial relevancia para el ámbito rural, referidos al tratamiento del agua en el hogar, al almacenamiento del agua, a la higiene personal y el lavado de manos, a la protección de los alimentos y al mantenimiento de las letrinas. Se concluye la unidad con la presentación de la Escuela saludable, dada la relevancia de la promoción de la salud desde el ámbito escolar.

5° Responsables locales del saneamiento básico

El tema de la quinta unidad es la gestión local de los servicios de abastecimiento de agua, de saneamiento y de recolección y disposición final de los residuos sólidos; donde se parte de reconocer la importancia de la participación, para que exista el empoderamiento del cual depende la sostenibilidad.

Al tratar sobre los roles y funciones municipales en el saneamiento básico, se plantean tres líneas eje: La formulación de proyectos, la prestación y supervisión de los servicios y la gobernabilidad orientando a la comunidad. En la formulación de proyectos se incluye los aspectos técnicos, sociales y ambientales. En la prestación y supervisión de los servicios se reconoce que el funcionamiento de la mayoría de los sistemas de agua y saneamiento rural está a cargo de los usuarios organizados; ante los cuales la municipalidad tiene la función de apoyarles al fortalecimiento de sus capacidades tanto a nivel institucional como comunitario, desempeñando el papel de facilitador y contribuyendo como mediador y autoridad local a la solución de conflictos. En la gobernabilidad se enfoca la proyección del gobierno local como orientadora del desarrollo sostenible.

Se trata también sobre los modelos de gestión de los servicios, los cuales pueden ser gestionados a través de la administración directa municipal; a través de operadores especializados, contratados bajo diferentes modalidades, y a través de organizaciones o empresas comunales, siendo este último el que se da en la mayor cantidad de localidades rurales. Se concluye con una propuesta de organización municipal para la vigilancia sanitaria.

6° La promoción del saneamiento básico

En la sexta unidad se presenta la orientación que ha tenido la promoción del saneamiento básico en la región. Esta ha sido principalmente general y extensiva, dirigiéndose a todas las municipalidades y comunidades procurando que tengan el objetivo de ser

saludables. Para ello se establecieron momentos clave: Los Días Interamericanos del Agua (DIAA), de la Limpieza y Ciudadanía (DIADESOL) y de la Calidad del Aire (DIAIRE).

Actualmente, ante la gran inequidad al interior de Latinoamérica y el Caribe, la región más inequitativa del mundo, se está iniciando otra estrategia de promoción denominada Rostros, Voces y Lugares. Esta iniciativa no se focaliza en el saneamiento básico sino se proyecta al desarrollo integral; y no es una promoción extensiva sino concentrada en las municipalidades y comunidades que más lo requieren. Con esta iniciativa se busca apoyar a los países a cerrar las brechas de inequidad y lograr que, en estas comunidades, cada familia y cada individuo sea protagonista de los procesos que garanticen su salud y permitan avanzar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

1

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural

Nuestro primer objetivo de desarrollo es erradicar la pobreza y el hambre.

El saneamiento básico, es una prioridad que se ubica en ese contexto. El panorama de temas introductorios incluye a los Objetivos de Desarrollo del Milenio y al concepto de salud. A la situación del saneamiento básico en América Latina y el Caribe y, dentro de ella, a lo que se busca con el saneamiento básico rural. A la estrategia de los municipios y comunidades saludables, que son los primeros lugares donde los pobladores se unen para emprender procesos de desarrollo sostenibles, y a la atención prioritaria a los lugares más desfavorecidos, a partir de una relación humana donde destacan sus rostros, sus voces y sus lugares.

1 Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural

- 1.1 Punto de partida: La pobreza
- 1.2 Los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM
- 1.3 La Salud
 - A. El concepto de salud
 - B. La promoción de la salud
 - C. Líneas de acción del tema de la salud
- 1.4 El Saneamiento Básico en América Latina y el Caribe
 - A. El reto del agua y saneamiento
 - A.1 Acceso al agua
 - A.2 Acceso al saneamiento
 - A.3 Evaluación del avance en agua y saneamiento
 - A.4 Requerimientos
 - B. El reto de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe
- 1.5 Los objetivos del Saneamiento Básico Rural
- 1.6 La estrategia de los Municipios y Comunidades Saludables (MCS)
 - A. La Estrategia
 - B. Elementos esenciales para poner en práctica la Estrategia
 - C. La sostenibilidad y las tecnologías apropiadas
- 1.7 Rostros, voces y lugares
 - A. Participantes en la iniciativa
 - B. Metodologías
 - C. Proyecciones

1.1 PUNTO DE PARTIDA: LA POBREZA

El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento.

En el Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua, al referirse al planeta, que tiene más de 6,500 millones de habitantes, se indica: “actualmente, unos 1,100 millones de habitantes de países en desarrollo carecen de un acceso adecuado al agua y 2,600 millones no disponen de servicios básicos de saneamiento. El origen de estos dos déficit paralelos está en las instituciones y en las opciones políticas, no en la disponibilidad del agua” (PNUD 2006).

En la región de las Américas existe una gran inequidad en el acceso, calidad y costo de los servicios de abastecimiento.

En los países con un alto producto nacional bruto, la población tiene mayor acceso al agua, de buena calidad y bajo costo; a diferencia de los países pobres.

También existen desigualdades sobre el acceso al agua potable entre lo urbano y lo rural. Las personas sin acceso al agua en las áreas urbanas fueron 7%, mientras que las de las áreas rurales fueron 39%, casi 6 veces más.

Lamentablemente, no siempre las políticas del Estado reducen estas brechas.

Tomado del video

“La inequidad en la Distribución del Agua y Saneamiento en las Américas”

La escasez nace de la desigualdad, la pobreza y el poder y no en la carencia de la disponibilidad física del agua. Por esta escasez, el mundo se enfrenta a una crisis mundial del agua para el consumo humano y para la producción. De no afrontarse esta crisis, se podría limitar el progreso planteado en los Objetivos de Desarrollo del Milenio e impedir el desarrollo humano.

Las consecuencias de no tener agua limpia y saneamiento adecuado son devastadoras. Casi 2 millones de niños y niñas mueren cada año debido a enfermedades relacionadas con el agua sucia y un saneamiento insuficiente,...¹ Además, las proyecciones de largo plazo pueden agravarse con el cambio climático (PNUD 2007-08).

La crisis del agua tiene características destacadas en América Latina y el Caribe, porque la mayoría de nuestros países tienen ingresos medios pero, precisamente, a su interior, es muy amplia la brecha entre las personas que tienen altos ingresos y las personas que viven en condiciones de pobreza.

Es cierto que se está reduciendo la pobreza en la región. Mientras que en el 2004 había aproximadamente 222 millones de personas viviendo en situación de pobreza, dos años

¹ Tomado del mensaje de Kofi A. Annan, Secretario General de las Naciones Unidas sobre “El acceso a agua segura es una necesidad humana fundamental y un derecho humano básico”

después la cifra bajó a 205 millones. Durante el mismo período la población en extrema pobreza pasó de 96 millones a 81 millones.

Pero también es cierto que esta región es la más inequitativa del mundo; y los estudios prospectivos pronostican que, si no se modifica la tendencia actual, para el 2015 América Latina y el Caribe continuará siendo la región más inequitativa del planeta.

1.2 LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO – ODM

Ante la magnitud de la pobreza, en la Asamblea General de las Naciones Unidas, en setiembre del 2000, 147 Jefes de Estado y de Gobierno y un total de 189 países aprobaron la Declaración del Milenio. En ella afirmaron que no escatimarían esfuerzos “para liberar a nuestros semejantes, hombres, mujeres y niños, de las condiciones abyectas² y deshumanizadoras de la pobreza extrema, a la que en la actualidad están sometidos más de 1.000 millones de seres humanos. Estamos empeñados en hacer realidad para todos ellos el derecho al desarrollo y a poner a toda la especie humana al abrigo de la necesidad”.

La Cumbre del Milenio del 6 al 8 de septiembre del 2000, probablemente fue la reunión más grande de jefes de Estado y/o gobierno llevada a cabo en el mundo.

La Resolución aprobada, denominada “Declaración del Milenio”, incluye:

- i. Valores y principios. La paz, la seguridad y el desarme.
- ii. El desarrollo y la erradicación de la pobreza.
- iii. Protección de nuestro entorno común.
- iv. Derechos humanos, democracia y buen gobierno.
- v. Protección de las personas vulnerables.
- vi. Atención a las necesidades especiales de África.
- vii. Fortalecimiento de las Naciones Unidas.

Reconocieron que el progreso se basa en un crecimiento económico sostenible que debe concentrarse en los pobres y, particularmente, en los derechos humanos. Decidieron “reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de habitantes del planeta cuyos ingresos sean inferiores a un dólar por día y el de las personas que

padezcan hambre. Igualmente, para esa misma fecha, reducir a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable y al saneamiento o que no puedan costearlo”.

En esta Cumbre del Milenio, se adoptó el compromiso con una iniciativa ambiciosa y sin precedentes: unas metas mundiales a seguir para reducir la pobreza, sus causas y manifestaciones, expresadas en los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Todos los países tienen la responsabilidad de emprender reformas políticas para liberar la energía creativa de sus pueblos y fortalecer la capacidad de los gobiernos y de las comunidades locales en poner en marcha iniciativas de desarrollo sostenible.

Esta alianza mundial fue respaldada en la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo, celebrada en Monterrey, México, en marzo del 2002 y







² Humillantes.

reafirmada en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en agosto del 2002.



Los Objetivos de Desarrollo del Milenio consolidan muchos de los compromisos más importantes asumidos por separado en las cumbres y conferencias de las Naciones Unidas en la década de los 90; reconocen explícitamente la dependencia recíproca entre el crecimiento, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible; consideran que el desarrollo se sustenta en la gobernabilidad democrática, el estado de derecho, el respeto de los derechos humanos, la paz y la seguridad; combinan las responsabilidades de los países en desarrollo con las de los países desarrollados.

Son 8 los objetivos y 18 las metas para el año 2015, los cuales tienen 48 indicadores³.

OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM)

 <p>1 ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE</p>	<p>Objetivo 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre</p>	<p>Meta 1: Reducir a la mitad entre 1990 y 2015 el porcentaje de personas con ingresos inferiores a un dólar</p> <p>Meta 2: Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padezcan hambre</p>
 <p>2 LOGRAR LA ENSEÑANZA PRIMARIA UNIVERSAL</p>	<p>Objetivo 2. Lograr la enseñanza primaria universal</p>	<p>Meta 3: Velar por que, para el año 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria</p>
 <p>3 PROMOVER LA IGUALDAD ENTRE LOS GÉNEROS Y LA AUTONOMÍA DE LA MUJER</p>	<p>Objetivo 3. Promover la igualdad entre géneros y la autonomía de la mujer</p>	<p>Meta 4: Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza antes del fin del año 2015</p>
 <p>4 REDUCIR LA MORTALIDAD INFANTIL</p>	<p>Objetivo 4. Reducir la mortalidad infantil</p>	<p>Meta 5: Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años</p>
 <p>5 MEJORAR LA SALUD MATERNA</p>	<p>Objetivo 5. Mejorar la salud materna</p>	<p>Meta 6: Reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes</p>
 <p>6 COMBATIR EL HIV/SIDA, EL PALUDISMO Y OTRAS ENFERMEDADES</p>	<p>Objetivo 6. Combatir el HIV/SIDA, el paludismo y otras enfermedades</p>	<p>Meta 7: Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la propagación del VIH/SIDA.</p> <p>Meta 8: Haber comenzado a reducir, para el año 2015, la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves</p>

³ Ver el listado de indicadores en el documento Objetivos de Desarrollo del Milenio - ODM : 8 OBJETIVOS - 18 METAS - 48 INDICADORES, que se tiene en el CD de la Guía.

 <p>7 GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</p>	<p>Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente</p>	<p>Meta 9: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente</p> <p>Meta 10: Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable y al saneamiento.</p> <p>Meta 11: Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios</p>
 <p>8 FOMENTAR UNA ASOCIACIÓN GLOBAL PARA EL DESARROLLO</p>	<p>Objetivo 8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo</p>	<p>Meta 12. Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, previsible y no discriminatorio.</p> <p>Meta 13. Atender las necesidades especiales de los países menos adelantados.</p> <p>Meta 14. Atender las necesidades especiales de los países sin litoral y de los pequeños Estados insulares en desarrollo</p> <p>Meta 15. Encarar de manera general los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales a fin de hacer la deuda sostenible a largo plazo.</p> <p>Meta 16. En cooperación con los países en desarrollo, elaborar y aplicar estrategias que proporcionen a los jóvenes un trabajo digno y productivo.</p> <p>Meta 17. En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo.</p> <p>Meta 18. En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.</p>

1.3 LA SALUD

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio plantean que la salud no sólo es un resultado del desarrollo, sino también uno de los principales factores determinantes para lograrlo.




Tres de los ocho objetivos se refieren explícitamente a los temas de salud, mientras que siete de las 18 metas más concretas son responsabilidad del sector salud. Este énfasis refleja un nuevo consenso mundial en el que la salud no sólo es un resultado del desarrollo, sino también uno de los principales factores determinantes para lograrlo.

La importancia que asignan los Objetivos del Milenio a la equidad tiene un significado especial para la América Latina y El Caribe, porque la situación de la salud suele ser la expresión más completa de la falta de equidad y de las brechas en el desarrollo de nuestra región.

Extracto
Los OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM) y
las METAS referidas a la Salud

Son Tres Objetivos del Milenio referidos a la salud	Son Siete Metas del Milenio referidas a la salud
--	---

Objetivos y Metas de Salud

 4	Objetivo 4 - Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años	Meta 5: Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años
 5	Objetivo 5 -Mejorar la salud materna	Meta 6: Reducir, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes
 6	Objetivo 6 -Combatir el VIH/sida, el paludismo y otras enfermedades	Meta 7: Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la propagación del VIH/sida Meta 8: Haber detenido y comenzado a reducir, para el año 2015, la incidencia del paludismo y otras enfermedades graves

Metas de Salud en Objetivos de otros temas

Meta 2:	Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padezcan hambre	Corresponde al Objetivo 1
Meta 10:	Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento	Corresponde al Objetivo 7
Meta 17:	En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo a un costo razonable	Corresponde al Objetivo 8

(*) Nota: La Meta 10 (parte del Objetivo 7), se refiere al aspecto de la salud ambiental denominado saneamiento básico.

A. EL CONCEPTO DE SALUD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la salud consiste en "un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad". La salud es considerada como un derecho humano fundamental en distintos tratados internacionales de derechos humanos.

La idea no es nueva, ya que formaba parte de la declaración "Salud para Todos" emanada de la primera Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud, realizada en Alma Ata, Kazajistán, en 1978. Pero, hoy en día, los Objetivos del Milenio ofrecen una amplia base de apoyo internacional y dan a la comunidad de la salud pública un nuevo e invaluable punto de partida para promover su causa.

B. LA PROMOCIÓN DE LA SALUD

La "Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud" (1986) indica que la Promoción de la Salud es "un proceso que consiste en proporcionar a los pueblos los medios necesarios para mejorar su salud y ejercer un mayor control sobre la misma".

Algunos pre-requisitos para la salud son: la paz, la educación, la vivienda, la alimentación, el ingreso, un ecosistema estable, la justicia social y la equidad.

Nótese que

La promoción de la salud va más allá de la de asistencia sanitaria.

La salud debe figurar en la agenda política de todos los sectores y a todos los niveles del gobierno.

Además la participación de la población/comunidad durante las fases de identificación y priorización de problemas de planificación, ejecución y evaluación.

Es esencial para sostener la acción en materia de promoción de la salud.

Entre los factores que tienen hoy una influencia crítica en la salud cabe citar:

- las desigualdades crecientes en los países y entre ellos,
- las nuevas formas de consumo y comunicación,
- las medidas de comercialización,
- los cambios ambientales mundiales, y
- la urbanización.

Introducir el tema de la salud como un hecho relevante en la agenda política, cuyas consecuencias deben ser consideradas en la toma de decisiones de todos los sectores, constituye un eje fundamental para la promoción de la salud⁴.

C. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL TEMA DE LA SALUD

Se puede decidir, organizar, planificar y actuar en las siguientes líneas de acción:

⁴ Carta de Bangkok para la promoción de la salud en un mundo globalizado (2005). Participantes en la Sexta Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud.

LÍNEAS DE ACCIÓN DE LA SALUD	ASPECTOS QUE CONTIENE
Desarrollo de sistemas y servicios de salud	Normalmente, se plantea que existan médicos, lugares de atención, medicamentos, ambulancias, hospitales, laboratorios, bancos de sangre, entre otros.
Prevención y control de enfermedades	Existencia de consultas y tratamientos, tanto para las enfermedades contagiosas como no contagiosas.
Programa ampliado de inmunizaciones	Para las enfermedades prevenibles por vacunación se debe asegurar vacunaciones masivas para que el 100% de población, en especial los niños, cuenten con las dosis apropiadas en el tiempo preciso.
Salud y ambiente	Hay que tener calidad en el ambiente que incluye el saneamiento básico (la calidad del agua, el tratamiento y disposición de excretas, el manejo de residuos sólidos), los entornos de las viviendas y los ambientes de trabajo (calidad del aire, del ruido, manejos químicos, desechos industriales).
Promoción y protección de la salud	Salud de la familia y población, se decide sobre: Escuelas promotoras de la salud. Maternidad segura. Salud del niño y la familia. Salud y desarrollo del adolescente. Salud sexual y reproductiva. Adulto mayor y su familia.
	Alimentación y nutrición, se decide sobre: Promoción de la lactancia materna y alimentación complementaria. Promoción de dieta saludable. Promoción de la seguridad alimentaria y nutricional (SAN). Promoción de vida activa.
	Salud mental, se decide sobre: La salud mental. La prevención y control del uso del tabaco. La prevención y control del uso del alcohol en jóvenes.
Salud y desarrollo humano	Definir políticas públicas y salud y contextualizarlas en el marco de los derechos humanos.
Reducción del riesgo de desastres	Se requieren planes preventivos y de contingencia, acciones educativas y orientaciones para casos de sismos, huracanes, sequías, inundaciones y otros.

1.4 EL SANEAMIENTO BÁSICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

El saneamiento básico incluye:

- El abastecimiento de agua para consumo humano.
- El manejo y disposición final adecuada de las aguas residuales y excretas.
- El manejo y disposición final adecuada de los residuos sólidos municipales.

A. EL RETO DEL AGUA Y SANEAMIENTO

En la Cumbre del Milenio de Naciones Unidas, desarrollada el año 2000, se acordó reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso a los servicios de agua potable para 2015.

En la Cumbre de Johannesburgo, denominada Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (26 de agosto al 4 de septiembre de 2002) se reafirmó este compromiso añadiendo una meta acorde con la anterior: reducir a la mitad para el mismo año el porcentaje de personas que carecen de acceso a los servicios de saneamiento.

Estas metas son un reto para América Latina y el Caribe, especialmente en el ámbito rural. Se ha estimado que, en el área rural de América Latina y Caribe, 34 millones de personas (27%) no tenían acceso a agua potable y 55.3 millones (44%) no tenían acceso a saneamiento mejorado en el año 2006 (JMP, 2008).

La Organización Mundial de la Salud-OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia-UNICEF, publicaron en el 2008 el informe

“ Progresos en materia de agua y saneamiento. Enfoque especial en saneamiento”.

Este informe, que se encuentra en el CD que acompaña a esta Guía (también accesible en: http://www.wssinfo.org/en/40_MDG2008.html) fue elaborado por el Programa Conjunto de Vigilancia del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento (JMP, por su sigla en inglés, Joint Monitoring Programme for Water Supply & Sanitation) con información actualizada al 2006.

Se puede acceder a otros informes del JMP en: <http://www.wssinfo.org/en/welcome.html>

A.1 Acceso al agua

En América Latina y el Caribe, desde 1990 (año base de los Objetivos de Desarrollo del Milenio) hasta el 2006, la población se incrementó en 28%, de 444 a 565 millones; mientras que el acceso a fuentes de agua mejorada aumentó de 84% en 1990 al 92% en el 2006. En las zonas rurales, la cobertura de agua aumentó en 12 puntos entre 1990 y 2006 (de 61% a 73%), de un total necesario de 20 puntos requeridos para cumplir con los Objetivos del Milenio el 2015.

En la ampliación de la cobertura de agua potable entre 1990 y 2006, muchos países de la región están en buena posición para satisfacer esta dimensión de la meta, si mantienen sus tasas anuales de la expansión de la cobertura durante la próxima década. El déficit de acceso en agua en el ámbito rural de América Latina y el Caribe al 2006, se mantiene en 27%, con respecto al 2004.

A.2 Acceso al saneamiento

En la región en su conjunto, entre 1990 y 2006, la cobertura de saneamiento aumentó del 68% al 79% (y a 85% incluido el saneamiento compartido, adicionado por OMS/UNICEF, como tecnología de saneamiento mejorado) en general y en las zonas rurales del 35% en 1990 al 52% (y a 56% incluido el saneamiento compartido) en el 2006. Así, la cobertura se ha incrementado en unos 17 y 21 puntos porcentuales, respectivamente, sobre el total de los necesarios aumentos proyectados de 16 y 24 puntos para cumplir con los Objetivos del Milenio el 2015. Las perspectivas de alcanzar la meta, son menos prometedoras, varían ampliamente de un país a otro. Los países que tendrán que trabajar más duro a fin de cumplir el objetivo de los servicios de saneamiento son Haití, Nicaragua, Bolivia, Honduras, Paraguay y Perú. El déficit de acceso en saneamiento en el ámbito rural de América Latina y el Caribe al 2006, fue del 44%.

A.3 Evaluación del avance en agua y saneamiento

En promedio los países de la región han hecho importantes esfuerzos para ampliar la cobertura de agua potable y los servicios de saneamiento. Se han logrado avances, pero la situación sigue siendo un serio motivo de preocupación.

En general, la región cuenta con abundantes recursos de agua, pero carece de la infraestructura adecuada para proporcionar la cobertura de los servicios. Un poco más de 45 millones de personas en la región carecen aún de acceso a agua potable, y aprox. 85 millones no tienen acceso a servicios de saneamiento. En ambos casos, los campesinos pobres son el grupo más afectado. Las poblaciones que carecen de estos servicios están obligadas a buscar soluciones alternativas, muchas de las que resultan poco fiables en la calidad del agua, así como altos costos para los consumidores y los impactos ambientales negativos.

Comparado con el decenio anterior, la evaluación 2000 presentó progresos importantes, en cobertura, continuidad y desinfección.

En esa evaluación se encontró que las tendencias en la Región eran:

- Reducir el papel de los gobiernos.
- Descentralizar la gestión de los servicios.
- Aumentar la participación de la sociedad civil, incluyendo al sector privado y la comunidad.

Asimismo, para el fortalecimiento y reformulación del sector de abastecimiento de agua y saneamiento se trabajaba en:

- Revisión de la legislación.
- Constitución de agencias rectoras y reguladoras.
- Enfoque empresarial.

Tomado del video
"Agua y Saneamiento para todos"

A.4 Requerimientos

En términos de las necesidades de inversión como porcentaje del producto interno bruto (PIB), los países de América Latina y el Caribe que deberán hacer los mayores esfuerzos para lograr las Metas del Milenio son Nicaragua, Haití, Paraguay, Honduras, Santa Lucía, Bolivia, Guatemala, Guyana, Ecuador, la República Dominicana, El Salvador y Colombia. Según parece, algunos de ellos no podrán

alcanzar dichas metas, aún si se modificaran las actuales condiciones por otras más favorables (Jouravlev 2004).

Una dificultad adicional se relaciona con el hecho de que, una buena parte de las necesidades de inversión se requiere para ampliar la cobertura de los servicios a segmentos más pobres de la población; es decir, muchas de las nuevas inversiones tendrían que ser financiadas por los grupos de bajos ingresos o, en su defecto, por los gobiernos, lo cual da una idea del nivel de los subsidios a ser requerido.

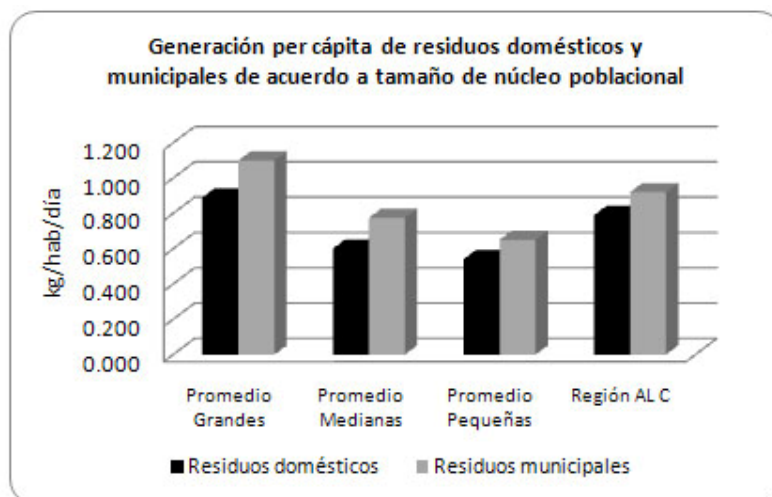
Las personas más afectadas por la crisis del agua y el saneamiento (la población pobre en general y las mujeres pobres en particular) carecen con frecuencia de la voz política necesaria para hacer valer sus reivindicaciones sobre el agua.

B. EL RETO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

La evaluación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales para toda la Región de América Latina y el Caribe se realizó con datos al 2001 en 36 países.

Lo que primero se destaca es que la población de esta Región ha tenido un aumento considerable en las últimas décadas. Pasó de 209 millones en 1960 a 518 millones en el año 2001, con una concentración gradual pero bastante rápida de población en centros urbanos. En 1975, el 61% de la población era urbana. En el año 2001, este porcentaje se incrementó a un 78,3%. La Región es ahora una de las más urbanizadas del planeta y el porcentaje más alto de urbanización se observa en América del Sur (83%), seguido de América Central (62%) y el Caribe (56%). Para el año 2005, se estima que Guatemala será el único país de la Región que no habrá superado el umbral del 50% de población urbana y su carácter rural la seguirá diferenciado de los demás países en los siguientes quinquenios.

El manejo integral de los residuos sólidos en la Región, representa uno de los retos más importantes que enfrentan las autoridades de gobierno nacional, las municipalidades, los prestadores de servicios y la comunidad en general. Este es un problema principalmente urbano. Los centros urbanos de la Región producen diariamente 369 mil toneladas de residuos sólidos municipales, siendo el 56,4% de los grandes centros urbanos, el 21% de los centros urbanos medianos y el 23% de los centros urbanos pequeños. De este total, se recolecta entre un 60 a 80% y solo el 23% tiene una disposición sanitaria y ambiental aceptable.



En las ciudades grandes, los que reciben un servicio de limpieza urbana de menor calidad son los sectores más pobres. Esta diferencia no es tan marcada o se obvia en las ciudades pequeñas en que el servicio entregado es independiente del nivel económico de la población. En las áreas rurales no se presenta el problema de manejo de los residuos sólidos debido a la baja densidad poblacional y a la costumbre de sus habitantes de quemar o enterrar los residuos en los patios de las casas. Además los hábitos de consumo tienden a ser más reducidos.

En las ciudades, el creciente número de vertederos clandestinos y el agotamiento de las áreas periféricas para la disposición final sanitaria de los residuos urbanos hace imprescindible buscar nuevas soluciones. Estrategias ya conocidas como la minimización de residuos, el reciclaje y el compostaje tienen una repercusión positiva importante. Para las localidades rurales y semiurbanas pequeñas, el empleo de los rellenos sanitarios de operación manual es altamente apropiado. Existen experiencias exitosas de rellenos sanitarios manuales, en Colombia, Cuba, Panamá y México.

El manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe ha mejorado en algunos aspectos en los últimos años; pero la mayor parte de veces, los planes, programas o proyectos que se inician en un periodo gubernamental son truncados con los cambios de gobierno. La Región no tiene una planificación para los próximos 20 años que le permita alcanzar la meta del 100% de cobertura de tratamiento y disposición adecuada para el año 2025.

1.5 LOS OBJETIVOS DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL

El saneamiento básico rural constituye un reto multidisciplinario e interinstitucional. Con pocos recursos, es necesario crear las condiciones que mejoren la calidad de vida e incorporen variables de orden técnico, económico, social y ambiental que contribuyan a lograr intervenciones sostenibles.

Las autoridades locales son quienes tienen la mayor oportunidad y responsabilidad de eliminar el riesgo para la salud que se puede encontrar en la ausencia o déficit del saneamiento básico.

Los escasos recursos disponibles en el sector agua y saneamiento así como los bajos niveles de ingreso de la población de las áreas rurales deprimidas, limitan su acceso a los servicios de saneamiento básico.

La carencia de agua potable en cantidad, calidad y continuidad, para toda la cobertura y a un costo adecuado; la disposición inadecuada de excretas y de residuos sólidos, además de perjudicar la calidad de vida y las condiciones de producción, afectan la integridad de las cuencas hidrográficas en general y de las fuentes de agua en particular. Dicho deterioro y la carencia de agua potable crean ambientes insalubres que propician las enfermedades y disminuyen la productividad de la población.

Posibles proyectos y acciones

Para contrarrestar los ambientes insalubres se requiere desarrollar proyectos y ejecutar acciones.

PROPUESTAS PARA EL PLAN DE TRABAJO DE LOS MUNICIPIOS

Posibles objetivos	Posibles acciones
<p>Calidad y Suministro de Agua Potable</p> <p>El objetivo es mejorar la calidad del agua que consumen los pobladores de la localidad, a fin de disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades de transmisión hídrica.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Construir y rehabilitar sistemas de abastecimiento de agua.▪ Promover del desarrollo de planes de Seguridad del agua en los sistemas de abastecimiento municipal▪ Promover las acciones de vigilancia en la comunidad en especial en la escuela creando conciencia sobre su importancia▪ Promover la desinfección del agua al nivel domiciliario donde no hay servicios de abastecimiento de agua potable o donde éstos funcionan intermitentemente.▪ Difundir la idea educativa de celebrar el "Día Interamericano del Agua" (DIAA) y constituir Comités Coordinadores en cada localidad.▪ Evaluar la protección de las fuentes, la sostenibilidad del sistema, el ahorro del agua.
<p>Manejo de excretas y aguas residuales</p> <p>El objetivo es el manejo sanitario de excretas, el manejo y tratamiento de las aguas residuales domésticas generadas y la recuperación de un mayor número de efluentes en forma factible y segura.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Identificar y canalizar proyectos destinados al mejoramiento de la disposición sanitaria de las excretas▪ Eliminar las aguas residuales en el nivel domiciliario y/o comunal.▪ Brindar educación sanitaria para crear hábitos adecuados de higiene en las escuelas y en las familias.▪ Tomar conciencia sobre los problemas de contaminación y su relación con la salud.
<p>Manejo de Residuos Sólidos</p> <p>El objetivo es ampliar y realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos a fin de minimizar su impacto en el medio ambiente y en la salud pública.</p>	<ul style="list-style-type: none">▪ Promover el desarrollo de planes de gestión integral de residuos sólidos▪ Promover la implementación de proyectos de reciclaje, re- uso y aprovechamiento de residuos sólidos.▪ Difundir y promover la iniciativa "Niños fuera de la basura".▪ Difundir la idea educativa de celebrar el "Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía DIADESOL".

Hay que ver al saneamiento básico en forma integrada. Ubicar otros problemas que puedan ser riesgos ambientales. Ver la falta de agua, las aguas servidas y el manejo de residuos sólidos; junto con otros problemas como el humo en las viviendas por usar cocinas o combustible inadecuados, el deterioro de las viviendas y de su entorno, los riesgos de desastre. También ahí se deberán tener proyectos o ejecutar acciones como difundir la idea educativa de celebrar el "Día Interamericano de la Calidad del Aire DIAIRE" y constituir Comités Coordinadores en cada localidad.

1.6 LA ESTRATEGIA DE LOS MUNICIPIOS Y COMUNIDADES SALUDABLES (MCS)

En los años recientes destaca crecientemente la importancia del ámbito local, frente a las oportunidades y desafíos de la globalización y frente a la necesidad de cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio ⁵.

La estrategia de MCS consiste en fortalecer el ámbito local, colocando a la promoción de la salud en la más alta prioridad de la agenda política. Se involucra a las autoridades del gobierno y a la comunidad, se fomenta el diálogo, comparten conocimientos, experiencias y se estimula la colaboración entre municipios y comunidades.

A. LA ESTRATEGIA

Esta estrategia usa la planeación local como instrumento básico e incluye la participación social en el manejo, evaluación y proceso de toma de decisiones. En la Hoja de

El municipio y las comunidades saludables son los lugares donde autoridades, instituciones, organizaciones, ciudadanos y ciudadanas unen esfuerzos para trabajar a favor de la salud, promoviendo la autonomía, la autogestión y aprovechando las potencialidades locales para emprender procesos de desarrollo sostenibles, con resultados que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Puede ser consultado en:
<http://www.comunidadsaludable.org/munsal.htm>

Ruta para contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en los Municipios, Ciudades y Comunidades Saludables se presentan orientaciones metodológicas para la inclusión de los ODM en los planes de desarrollo local, con un enfoque de trabajo sobre los determinantes sociales de la salud, para avanzar en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aportar al desarrollo local y mejorar la calidad de vida de la población.

⁵ OPS/OMS Municipios Saludables. Serie Comunicación para la Salud, N° 11, Washington DC: OPS, 1997

B. ELEMENTOS ESENCIALES PARA PONER EN PRÁCTICA LA ESTRATEGIA

ELEMENTOS ESENCIALES⁶	
Compromiso público	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe buscar la participación y compromiso de todos los sectores del gobierno local, las organizaciones no gubernamentales (ONGs), el sector privado y la comunidad. ▪ Debe mejorar la calidad de vida. ▪ Debe ser establecido por el alcalde o el consejo municipal.
Participación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe involucrar a la comunidad (incluyendo mujeres, hombres de todas las edades y grupos étnicos) en todo el proceso. ▪ Debe ser permanente ▪ Identificar las estrategias para movilizar a la comunidad de manera eficaz respetando los valores culturales y sociales de cada población. ▪ Fortalece y consolida los procesos democráticos en la región.
Plan estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe movilizar recursos y apoyo técnico e incentivar a la comunidad a participar en el proceso de toma de decisiones y capacitación. ▪ Debe ser participativo y multisectorial, desarrollado para superar los obstáculos y amenazas para el desarrollo y mantenimiento de MCS. ▪ Debe señalar la necesidad de captar recursos internos y externos, proveer el fundamento y cooperación técnica adecuados y crear espacios saludables.
Consensos y alianzas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se debe establecer consensos, formar alianzas y pactos sociales a través de varias redes y proyectos, abarcando instituciones y organizaciones tanto del sector de la salud como de otros sectores.
Liderazgo y participación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requiere del liderazgo, plena participación del sector salud y de otros sectores ya que muchas estrategias y actividades van más allá de la capacidad de dicho sector.
Políticas públicas saludables	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deben ser formuladas en el ámbito local, regional y nacional. ▪ Posibilita la construcción de una forma de gobierno más democrática. ▪ Las personas tienen la posibilidad de participar en la toma de decisiones que les conciernen al nivel individual, al de sus familias y comunidades.

⁶ Guía de los alcaldes para promover la calidad de vida. Organización Panamericana de la Salud y Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud – OPS/OMS. Lugar, Año. Páginas 11 – 12.

Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar todos los medios de comunicación disponibles en la comunidad. ▪ Garantizar que los mensajes y la información sean compartidos permanentemente con la comunidad. ▪ Adaptar los mensajes de acuerdo a las necesidades de los diferentes grupos, poblaciones y a las prioridades de promoción de la salud a lo largo del ciclo de vida ▪ Promover mensajes sobre la estrategia de MCS, utilizando ejemplos positivos existentes y personalidades influyentes.
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar múltiples canales para ofrecer capacitación (cursos, internet, encuentros, etc.). ▪ Incluir orientación e información sobre cada aspecto del desarrollo de la estrategia de MCS.
Vigilancia y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debe hacerse una vigilancia y evaluación continua. ▪ Son fundamentales para dar seguimiento al progreso alcanzado por la iniciativa e identificar los resultados esperados y los no esperados. ▪ Garantizar que sea participativa e interactiva.

C. LA SOSTENIBILIDAD Y LAS TECNOLOGÍAS APROPIADAS

Muchos de los proyectos tienen dificultades de sostenibilidad y dejan de operar al poco tiempo de haberse implementado. En otros, la calidad del servicio, incluida la calidad del agua, están por debajo de lo esperado. Las causas de la falta de sostenibilidad son múltiples, siendo una de ellas la tecnología, que en la mayor parte de las veces excede la capacidad de operación, mantenimiento y administración de la comunidad beneficiada, lo cual conduce al lento deterioro de las instalaciones y al abandono de las mismas en un tiempo muy por debajo de su horizonte de diseño o de la vida útil de sus componentes.

Muchos son los factores que inciden en la selección de una tecnología que sea sostenible, y la correlación de estos factores es la clave para identificar la opción tecnológica y el nivel de servicio más idóneo para una localidad determinada.

Las soluciones que se planteen para la provisión de los servicios de saneamiento básico a las comunidades rurales deben estar adecuadas con las capacidades locales para mantenerlas. Esto es, deben ser compatibles con la cultura local y con la capacidad de pago de la población para su operación y mantenimiento, lo que demanda, como uno de sus requisitos, el uso de tecnologías apropiadas a cada caso⁷.

Las tecnologías apropiadas respetan la identidad cultural y el ambiente de cada comunidad.

Las tecnologías son apropiadas cuando tienen en cuenta la diversidad y las posibilidades de las realidades locales; y son desarrolladas desde y con las

⁷ <http://www.tecnologiasapropiadas.com/biblioteca/TecnologiasApropiadasQueSon.html>

comunidades y no desde laboratorios centralizados.

Las tecnologías apropiadas:

- Deben aprovechar los recursos del ecosistema, es decir, los insumos materiales y energéticos locales;
- Deben generarse en concordancia con la cultura y los intereses locales y regionales;
- Deben contribuir a la conservación del ambiente, al reciclaje de sus recursos y al empleo de fuentes alternas de energía;
- Deben generar y afianzar la participación organizada de la comunidad usuaria; y
- Deben disminuir la dependencia científico-tecnológica de nuestros países e impulsar el desarrollo de sus potencialidades.

1.7 ROSTROS, VOCES Y LUGARES

En los últimos años se observan considerables avances en la reducción de la pobreza y la indigencia. Sin embargo, la inequidad al interior de los países sigue siendo el mayor desafío de la Región. América Latina y el Caribe continúa siendo la región más inequitativa del mundo.

El problema no está solo en los países más pobres sino en las localidades más pobres de países con ingresos medios, que pasan inadvertidas frente a los promedios nacionales⁸.

La iniciativa Rostros, Voces y Lugares se orienta a apoyar a los países para cerrar las brechas de inequidad y lograr que, en estas comunidades, cada familia y cada individuo sea protagonista de los procesos que garanticen su salud y permitan avanzar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

La prioridad actual es el trabajo en el ámbito local, poniendo el acento en las comunidades y municipios más vulnerables con iniciativas que respondan a la multicausalidad de la pobreza.

A. PARTICIPANTES EN LA INICIATIVA

1. La población organizada

La base está en la participación social: el poder de la organización comunitaria y de la autogestión, de la identificación y la conciencia colectiva de sus problemas y la decisión de cambiar la situación movilizandando las soluciones posibles y técnicamente sustentadas así como la construcción de una línea de base que permita medir los avances y el impacto de las acciones.

⁸ Se recomienda revisar el documento aprobado en la 27° Conferencia Sanitaria Panamericana. Rostros, Voces y Lugares: Respuesta desde las Comunidades a los Objetivos de Desarrollo del Milenio - Estrategia de lo local a lo regional. Washington, 2007.

2. **El Estado**

Con acción intersectorial. Concretamente, mediante la articulación interinstitucional y la formulación de políticas públicas integradas e integrales que partan de las necesidades reales, sentidas y expresadas por los habitantes de las comunidades más pobres y vulnerables.

3. **La cooperación externa**

Con la coordinación interagencial, centrando los esfuerzos y recursos de manera complementaria, sinérgica y sincrónica en las comunidades más vulnerables.

B. METODOLOGÍAS

Para avanzar haciendo lo requerido, es necesario:

- Poner a disposición de las comunidades todos los instrumentos y experiencias desarrolladas por las diferentes entidades que hayan trabajado en el ámbito local y con grupos vulnerables.
- Combinar metodologías, estrategias, buenas prácticas y políticas que respondan a las necesidades locales y al trabajo comunitario
- Incluir estrategias para facilitar la asimilación del conocimiento aun en condiciones de precariedad.
- Promover las capacidades locales para exigir una rendición de cuentas y para llevar a cabo un trabajo de defensa de las comunidades, para que sus habitantes tengan acceso a los beneficios del desarrollo bajo un esquema de derechos.

C. PROYECCIONES

Hay muchas cosas que hacer.

- Construir una línea de base que ayudará a desarrollar intervenciones en los problemas centrales, a construir instrumentos de monitoreo y evaluación que en su momento contribuirán a medir el impacto de las acciones a nivel local.
- Sistematizar y documentar cada experiencia municipal, para dar cuenta de las estrategias de desarrollo y del avance en los ODM desde la realidad local.
- Retomar las experiencias de fortalecer los sistemas de salud para asegurar el acceso justo, equitativo y sostenido a los servicios y reforzar las acciones de promoción de la salud y prevención, incluyendo el abordaje de los determinantes sociales, reconociendo la vinculación y mutua influencia entre salud y desarrollo.
- Revitalizar estas experiencias con un enfoque comunitario y un objetivo concreto, avanzar en los ODM a partir de mejorar las condiciones de salud y desarrollo de las comunidades menos visibles y postergadas.
Retomar el trabajo de entornos saludables y articular el trabajo educativo desde las escuelas saludables para potenciar el desarrollo.

La iniciativa "Rostros Voces y Lugares" fue un acuerdo de la 27° Conferencia Sanitaria Panamericana que contribuye a alcanzar el Desarrollo Local Sostenible.

OTROS DOCUMENTOS SOBRE EL SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS Y COMUNIDADES SALUDABLES, QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD

- PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2006 Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua
- PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido.
- Asamblea General de las Naciones Unidas (2000) "Declaración del Milenio"
- Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM 8 OBJETIVOS - 18 METAS - 48 INDICADORES
- Naciones Unidas. Tabla de progreso 2007 Objetivos de Desarrollo del Milenio
- Conferencia Sanitaria Internacional (1946) "Constitución de la Organización Mundial de la Salud - OMS"
- Fichas temáticas sobre Municipios y Comunidades Saludables
- Guía de los alcaldes para promover la calidad de vida - Municipios y comunidades saludables
- Cepal (2005) OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO -Una mirada desde América Latina y El Caribe
- 27° Conferencia Sanitaria Panamericana ROSTROS, VOCES Y LUGARES: RESPUESTA DESDE LAS COMUNIDADES A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO Estrategia de lo local a lo regional Washington 2007
- Declaración de Cali - PRIMERA CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO - LATINOSAN 2007

Calendario Local

Fecha	Descripción
2 febrero	Día Mundial de Humedales
8 marzo	Día Internacional de la Mujer
22 marzo	Día Mundial del Agua
7 abril	Día Mundial de la Salud
22 abril	Día Mundial de la Tierra
28 abril	Día de la Seguridad y Salud en el Trabajo
31 mayo	Día Mundial sin Tabaco
5 junio	Día Mundial del Medio Ambiente
11 julio	Día Mundial de la Población
9 agosto	Día Internacional de las Poblaciones Indígenas
2do viernes agosto	Día Interamericano de la Calidad del Aire DIAIRE
16 setiembre	Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono
3er sábado setiembre	Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía DIADESOL
1er sábado octubre	Día Interamericano del Agua
1er lunes octubre	Día Mundial del Hábitat
2do. miércoles octubre	Día Internacional para la Reducción de Desastres Naturales
16 octubre	Día Mundial de la Alimentación
1 diciembre	Día Mundial de la lucha contra el Sida
29 diciembre	Día Internacional de la Diversidad Biológica

2

Sistemas de agua y saneamiento rural

Es necesario desarrollar capacidades para que las autoridades locales formulen sus estrategias de desarrollo, a partir de las posibilidades técnicas de atender las necesidades de la comunidad.

Esto implica, en cuanto al agua y al saneamiento en las zonas rurales, ver los aspectos de las fuentes de agua y métodos de aforo, los principales sistemas rurales de abastecimiento de agua, los principales sistemas rurales de saneamiento y el control y vigilancia de la calidad del agua.

- 2 Sistemas de agua y saneamiento rural
 - 2.1 El agua y saneamiento en las zonas rurales
 - A. Complejidad de los problemas
 - B. La Demanda
 - C. Los factores de sostenibilidad
 - C.1 Componentes
 - C.2 Líneas de acción
 - 2.2 Fuentes de agua y métodos de aforo
 - A. Tipos de fuentes
 - A.1 Fuentes subterráneas
 - A.2 Fuentes superficiales
 - B. Calidad del agua en la fuente
 - B.1 Calidad requerida para que sea potable
 - B.2 Límites de tolerancia de la calidad del agua
 - C. La protección de las fuentes
 - C.1 Formas de contaminación de agua
 - Formas puntuales.
 - Formas no puntuales.
 - C.2 Prácticas de protección
 - D. Métodos de aforo
 - D.1 Método volumétrico
 - D.2 Método de velocidad – área
 - D.3 Método de vertedero

2.1 EL AGUA Y SANEAMIENTO EN LAS ZONAS RURALES

En zonas rurales y pequeñas localidades con mayor densidad poblacional, el problema del abastecimiento de agua y disposición de excretas es complejo.

A. COMPLEJIDAD DE LOS PROBLEMAS

Existen dificultades que son comunes en esas áreas:

- Bajo nivel socio económico de los beneficiarios;
- Viviendas aisladas o pequeños núcleos urbanos, no permiten economías de escala de las soluciones propuestas;
- Limitado acceso a nuevas tecnologías;
- Limitado o nulo acceso a recursos financieros;
- Los sistemas son operados a través de organizaciones conformadas por miembros de la comunidad, lo que resulta en bajo nivel técnico de los operadores; y
- Carencia de supervisión, control y apoyo técnico de instituciones públicas o empresas de agua y saneamiento de mayor tamaño.

La complejidad del sistema de abastecimiento de agua en esas zonas está vinculada a factores locales, como las fuentes de abastecimiento disponibles, la oferta de agua, la dispersión de las viviendas, factores climáticos, etc. En algunos casos la solución adoptada es única, no existiendo alternativas más simplificadas.

La disposición de excretas también es compleja. En la medida que el tamaño de la comunidad aumenta y la dispersión de las viviendas disminuye, será necesario recurrir a una solución centralizada (red de alcantarillado y tratamiento de los desagües).

B. LA DEMANDA

Es necesario desarrollar en la comunidad el sentido de la necesidad del servicio que se está implementando y que se genere la demanda a partir de esta prioridad. La experiencia muestra que aún los sistemas más simples quedan inoperantes en poco tiempo por la falta de interés que tienen los beneficiarios y responsables por desarrollar las tareas mínimas de mantenimiento requeridas.

Es importante buscar alternativas de pequeña escala que atiendan a las necesidades específicas de cada comunidad. Éstas deben ser fáciles de operar, no deben requerir mano de obra especializada, ni involucrar altos costos de mantenimiento.

Los sistemas deben ser de uso fácil por parte de los beneficiarios, de modo que no se favorezca el uso de fuentes alternativas de dudosa calidad.

El rol de la comunidad es fundamental para la sostenibilidad del sistema, mediante el buen uso y el mantenimiento preventivo permanente.

C. LOS FACTORES DE SOSTENIBILIDAD

Para tener soluciones sostenibles debe plantearse una planificación integral, donde se tenga en cuenta la gestión integral de los recursos hídricos de la cuenca. Para la localidad debe tenerse una selección adecuada de la tecnología y organizando la participación y gestión comunitaria con enfoque de género e interculturalidad. La política financiera debe garantizar la operación y mantenimiento eficiente del sistema y, desde el ámbito local, se necesita un apoyo institucional continuo.

Los factores que se consideran clave para lograr la sostenibilidad de una infraestructura de agua y saneamiento en zonas rurales son:

- 1° Tamaño de la comunidad.
- 2° Demanda del sistema por la comunidad.
- 3° Solución adecuada al problema.
- 4° Baja complejidad del sistema.
- 5° Calidad del diseño y de la obra.
- 6° Capacidad de los beneficiarios para la administración, operación y mantenimiento de la solución adoptada.
- 7° Capacitación a los operadores en el control de la calidad de agua para consumo.
- 8° Apoyo externo para solución de problemas fuera del alcance de la capacidad local.

C.1 Componentes

El componente social del proyecto (capacitación en la operación y mantenimiento, promoción social para la generación de la demanda) favorece el desarrollo de capacidades de la comunidad, pero no es suficiente para garantizar la sostenibilidad. Si no se cumplen con los demás requisitos, difícilmente se logrará la sostenibilidad esperada.

En algunas situaciones específicas, será necesario un apoyo externo que pueda contrarrestar los efectos negativos encontrados.

C.2 Líneas de acción

Por el tipo de problemas de agua y saneamiento que se tienen en localidades rurales, la solución debe basarse en tres ejes de intervención principales:

1. **Técnico**, corresponde al plano económico, donde el objetivo mayor es el crecimiento. Involucra implantar o rehabilitar la infraestructura de agua y saneamiento acorde a la realidad local y organizar la administración y operación del servicio, el mantenimiento de su infraestructura y la evaluación de los riesgos sanitarios.



2. **Social**, donde el objetivo mayor es la equidad. Involucra fortalecer a los beneficiarios para que demanden un buen servicio y apoyar el empoderamiento de sus dirigentes para que lo gestionen; promover la aceptación cultural y el ejercicio de las prácticas de higiene; y organizar el asesoramiento y apoyo externo municipal y de otras instituciones, para la adecuada gestión y sostenibilidad de los servicios.

3. **Ambiental**, donde el objetivo mayor es la sustentabilidad. Involucra el cuidado del ambiente y la protección del agua y de sus fuentes, para que puedan ser usadas por otras personas.

2.2 FUENTES DE AGUA Y MÉTODOS DE AFORO

A. TIPOS DE FUENTES

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser:

- Subterráneas: manantiales, pozos.
- Superficiales: lagos, ríos, canales.
- Pluviales: aguas de lluvia.

Para seleccionar la fuente de abastecimiento deben considerarse los requerimientos de la población, la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así como todos los costos involucrados en el sistema, tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

El tipo de fuente de abastecimiento influye directamente en las alternativas tecnológicas viables. El rendimiento de la fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, a costos compatibles con su perfil socio económico.

A.1 Fuentes subterráneas

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares.

Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes.

A.2 Fuentes superficiales

Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalses, arroyos, etc.

La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones provenientes de la descarga de desagües domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos y otros.

En caso de la utilización de aguas superficiales para abastecimiento, además de conocer las características físico químicas y bacteriológicas de la fuente, será preciso definir el tratamiento requerido en caso que no atiendan a los requerimientos de calidad para consumo humano.

B. CALIDAD DEL AGUA EN LA FUENTE

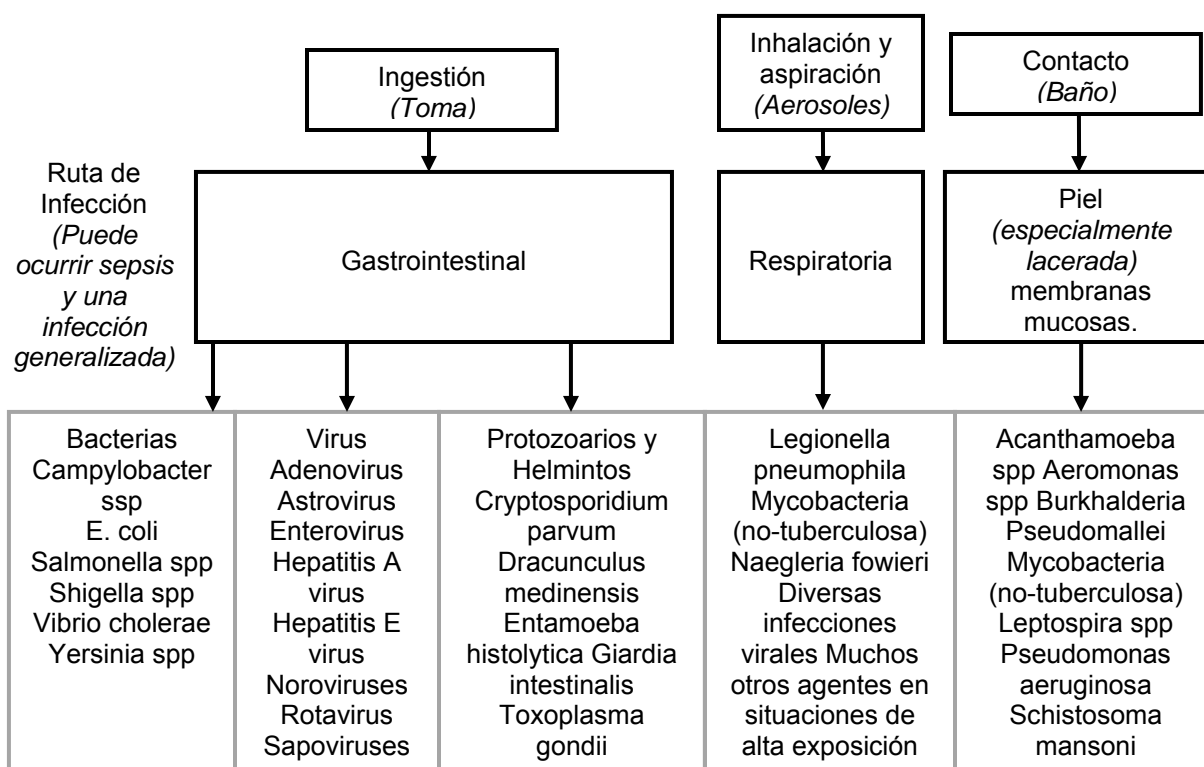
B.1 Calidad requerida para que sea potable

La calidad del agua debe ser evaluada antes de la construcción del sistema de abastecimiento. El agua en la naturaleza contiene impurezas, que pueden ser de naturaleza físico-química o bacteriológica y varían de acuerdo al tipo de fuente. Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo. Además de no contener elementos nocivos a la salud, el agua no debe presentar características que puedan rechazar el consumo.

Se define como agua potable aquella que cumple con los requerimientos de las normas y reglamentos nacionales sobre calidad del agua para consumo humano y que básicamente atiende a los siguientes requisitos:

- Libre de microorganismos que causan enfermedades.
- Libre de compuestos nocivos a la salud.
- Aceptable para consumo, con bajo contenido de color, gusto y olor aceptables.
- Sin compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

Vías de contaminación y ejemplos de patógenos relacionados con el agua



Fuente: World Health Organization (2006).

B.2 Límites de tolerancia de la calidad del agua

El agua para consumo humano debe cumplir los estándares de calidad establecidos por las normas vigentes de cada país.

Las “Guías para la Calidad del Agua de Consumo Humano” de la OMS establecen recomendaciones de los valores límites para los diferentes contaminantes que pueden encontrarse en el agua de consumo humano. Algunos de los valores guías, recomendados por la OMS se encuentran en los siguientes cuadros del CD de esta Guía para Alcaldías⁹.

- Valores guía para verificación de la calidad microbiana
- Valores guía para elementos químicos de importancia a la salud presentes naturalmente en el agua potable
- Valores guía para elementos químicos provenientes de fuentes industriales o residenciales de importancia a la salud en el agua potable
- Valores guía para elementos químicos provenientes de actividades agrícolas de importancia a la salud en el agua potable
- Valores guía para elementos químicos utilizados en el tratamiento del agua de importancia a la salud en el agua potable

⁹ Véase Lampoglia, Agüero y Barrios (2008) Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales. SER, páginas 8 y 9.

Por ejemplo, al referirse a la calidad microbiana, se indica

Valores guía para verificación		
	Organismos	Valor guía
Toda agua destinada a consumo humano ¹⁰	E. Coli o coliformes termotolerantes	No detectable en ninguna muestra de 100 ml. ¹¹

C. LA PROTECCIÓN DE LAS FUENTES

La protección de fuentes de agua o nacimientos es un conjunto de prácticas que se aplican para mejorar las condiciones de producción de agua, en calidad y cantidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo.

Las normas sobre calidad del agua pueden verse en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/e/cd-cagua/index.html>

Aquí se encuentran las normas de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Uruguay, Venezuela.

En ese sitio web, la BVSDE-Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, se encuentran documentos a texto completo, referencias, normas de calidad del agua por países y Guías de la OMS sobre vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano.

Estas prácticas pueden ser (Vieira, 2002):

- En el área de recogimiento de la fuente. Para aumentar la infiltración de agua en el suelo y recargar la capa freática que la sostiene y evitar la contaminación.
- En el afloramiento del agua. Para mejorar la captación y eliminar la contaminación local.
- En el uso y manejo del agua.

Para evitar los desperdicios y la contaminación, tanto local como aguas abajo.

C.1 Formas de contaminación de agua

Los contaminantes tienen un impacto significativo en los problemas de calidad del agua, sin embargo, normalmente son de difícil definición y cuantificación, por ese motivo muchas veces los programas de control no las tienen en consideración adecuadamente.

Las formas de contaminación del agua se dividen en dos tipos:

¹⁰ A pesar de E. Coli ser un indicador más preciso de la contaminación fecal, el conteo de coliformes termotolerantes es una alternativa aceptable. Si es necesario, deben ser realizadas pruebas confirmatorias. Coliformes totales no son indicadores aceptables de la calidad sanitaria de sistemas de abastecimiento, particularmente en áreas tropicales, donde varias bacterias sin significado sanitario existen en la mayoría de las fuentes sin tratamiento.

Se reconoce que en la gran mayoría de sistemas rurales de agua, especialmente en países en desarrollo, la contaminación es diseminada. Especialmente en estas circunstancias, deben ser establecidas metas de mediano plazo para el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua.

¹¹ En caso de detección de E. Coli, deben ser previstas acciones inmediatas de investigación.

Formas puntuales.

Son las descargas en puntos definidos, como las descargas de desagües, industrias, etc.

Los desagües domésticos presentan una gran cantidad de contaminantes que pueden provocar daños al ambiente, por ese motivo deben ser tratados antes de su disposición final.

Formas no puntuales.

La contaminación no puntual está asociada a las aguas de lluvia, deshielo, percolación, etc. A medida que la lluvia cae, acarrea contaminantes naturales o producidos por el hombre.

Tales contaminantes pueden ser:

- Relaves mineros
- Exceso de fertilizantes, herbicidas e insecticidas, provenientes de usos agrícolas o domésticos;
- Aceites, grasas y contaminantes tóxicos transportados por el arrastre de agua de lluvia en zonas urbanas;
- Sedimentos provenientes de construcciones, zonas agrícolas o erosión;
- Drenaje ácido de minas abandonadas;
- Materia orgánica y microorganismos provenientes de zonas de ganadería;
- Arrastre de basura;
- Contaminantes en la atmósfera (material en partículas y otros compuestos).

C.2 Prácticas de protección

La protección de las fuentes es de importancia fundamental para garantizar el abastecimiento de agua de buena calidad. Es importante evitar la contaminación, ya que el tratamiento puede tener un costo muy elevado.

Las fuentes de agua subterránea, como manantiales y pozos, deben estar protegidas contra la contaminación, las inundaciones y aguas superficiales. Se recomienda establecer un perímetro de protección para que el acceso de personas y animales esté restringido. Deben limitarse o prohibirse las actividades o instalaciones que puedan contaminar las aguas subterráneas, o que afecten el caudal realmente aprovechable para el abastecimiento a la población (Espinoza, Muñoz, Lobo 2004).

Para la prevención de la contaminación de las fuentes, se debe dar atención especial a las medidas para controlar la contaminación:

Prevención de la contaminación por actividades agrícolas

- Gestión de los residuos sólidos animales para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea.
- Reducción del uso indiscriminado de pesticidas y fertilizantes.
- Eliminar el uso de pesticidas de elevada toxicidad, dando prioridad al uso de productos de origen biológico menos contaminantes.
- Reducción de la erosión a través del empleo de prácticas conservativas.
- Disposición adecuada de los envases de pesticida, contenedores, agua de limpieza, etc.

Prevención de **la contaminación por arrastre de agua de lluvia en zonas urbanas**

- Disponer de un sistema de recolección adecuada y oportuna de basura.
- Mantener calles y patios de las casas libres de basura.
- Evitar la defecación en zonas abiertas y sujetas a arrastre. Disposición adecuada de heces.
- Disponer adecuadamente restos de pintura, aceite usado, productos químicos domésticos, etc., nunca echar a la calle o a los desagües.
- Los aceites usados deben ser recolectados; de ninguna manera esos productos deben ser descargados en los desagües o en las calles.
- Controlar zonas de erosión con adecuada protección.
- Adecuada operación y limpieza de tanques sépticos.
- Utilizar detergentes con bajo contenido de fósforo, para reducir la cantidad de nutrientes descargada en lagos y ríos.

Prevención de **la contaminación por actividades mineras**

- Con relación a las actividades industriales o mineras, es necesario evaluar previamente a su implantación los impactos ambientales que pueden ser generados a lo largo de su operación, previéndose las medidas mitigadoras correspondientes, tales como el tratamiento de las aguas residuales generadas, la disposición adecuada de los residuos sólidos, el reciclaje de aguas, la recuperación de sustancias químicas, etc.

D. MÉTODOS DE AFORO

Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, para saber la cantidad de población para la que puede alcanzar. El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura.

Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de estiaje (los meses secos) y de lluvias, para conocer los caudales mínimos y máximos.

Existen varios métodos para determinar el caudal de agua¹². Los más utilizados en los proyectos rurales son los métodos volumétrico y de velocidad-área. El primero es utilizado para calcular caudales hasta con un máximo de 10 lts./seg. y el segundo para caudales mayores a 10 lts./seg..

Se recomienda preguntar a los pobladores de mayor edad acerca del comportamiento y las variaciones del caudal que pueden existir en la fuente, ya que ellos conocen con mayor certeza si la fuente de agua se seca o no o la variación de los niveles.

¹² Los aspectos técnicos se describen en el documento Lampoglia, Agüero y Barrios (2008) Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales. SER, págs 13 y ss.



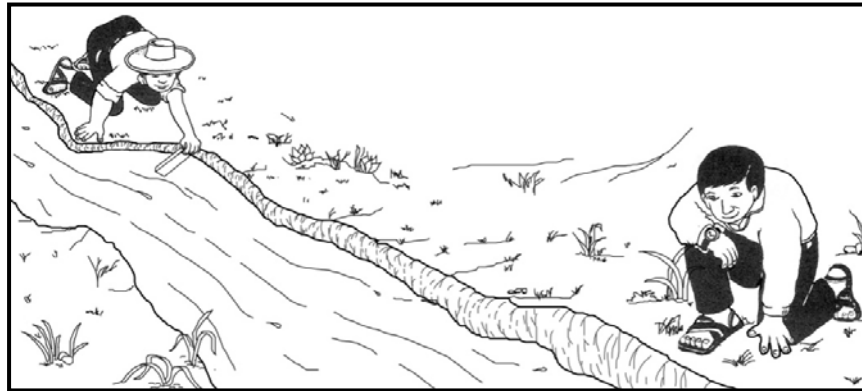
D.1 Método volumétrico

El método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts./seg.

D.2 Método de velocidad – área

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre de la fuente, tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme.

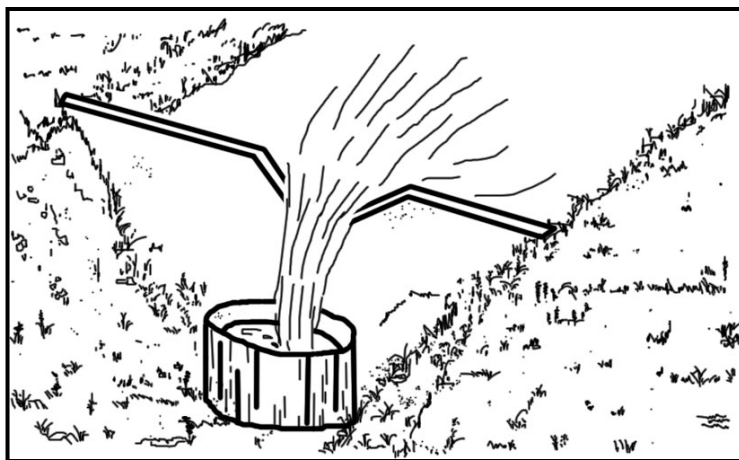
Se toma un trecho de la corriente; se mide el área de la sección uniforme o su promedio; se lanza un cuerpo que flote, aguas arriba de primer punto de control. Al paso del cuerpo por dicho punto se inicia la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente abajo. Al resultado de la velocidad se le ajusta por un factor de 0.8 a 0.9



D.3 Método de vertedero

Aforo con vertedero es otro método de medición de caudal, útil en caudales pequeños.

Se coloca el vertedero que puede ser rectangular o triangular, en forma transversal a la sección del canal o flujo del agua.



Se interrumpe el flujo del agua y se produce una depresión del nivel, se mide el tamaño de la lámina de agua y su altura, calculándose la cantidad de agua que se vertió en ese tiempo.

Estas mediciones son válidas para la fecha en que se efectúan. Se recomiendan mediciones periódicas para conocer las variaciones del flujo.

2.3 PRINCIPALES SISTEMAS RURALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se parte aquí de los niveles de servicio en abastecimiento de agua y de las opciones tecnológicas para brindarlos, para llegar a la descripción de los sistemas convencionales y no convencionales de abastecimiento con especificaciones técnicas de sus componentes principales referidas a su diseño, construcción, operación y mantenimiento, incluyendo posibles tratamientos de agua en los sistemas convencionales y culminando en métodos de tratamiento de agua.

Lo previo es que ya se tiene ubicada la fuente de agua evaluada en su calidad con análisis físico químicos y bacteriológicos y en su cantidad con el aforo correspondiente.

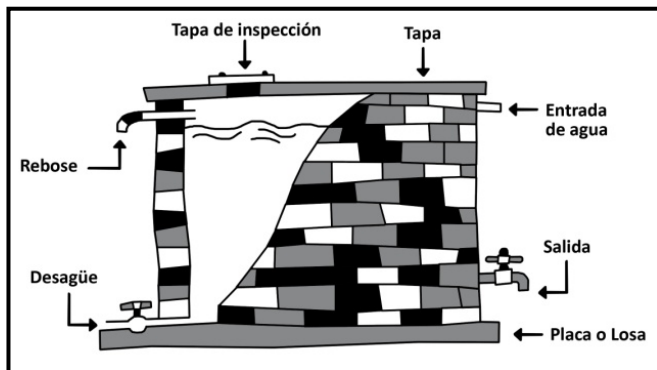
- 2 Sistemas de agua y saneamiento rural
- 2.3 Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua
 - A. Niveles de servicio en abastecimiento de agua
 - A.1 Público o multifamiliar
 - A.2 Conexión domiciliaria o familiar
 - B. Opciones tecnológicas en abastecimiento de agua
 - B.1 Sistemas convencionales de abastecimiento de agua
 - Tipos de sistemas
 - Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (GST)
 - Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento (GCT)
 - Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento (BST)
 - Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento (BCT)
 - Tratamiento de agua en los sistemas convencionales
 - Filtro lento de arena
 - Filtro rápido
 - Tratamiento químico
 - Desinfección, operación y mantenimiento de los sistemas convencionales de agua potable
 - Desinfección de los sistemas
 - Operación y mantenimiento
 - B.2 Sistemas no convencionales de abastecimiento de agua
 - Captación de agua de lluvia
 - Pozos con bombas manuales
 - Manantiales con protección de vertiente
 - C. Tratamiento intra domiciliario del agua
 - C.1 Filtro lento de arena a nivel domiciliario
 - C.2 Filtros de mesa
 - C.3 Desinfección solar del agua
 - C.4 Ebullición
 - C.5 Desinfección química con cloro

A. NIVELES DE SERVICIO EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se define “nivel de servicio” a la forma como se brinda el servicio al usuario. Los niveles de servicio pueden ser público o por conexión domiciliaria.

Para mayor profundización sobre estos temas se recomiendan: las presentaciones de diapositivas “Alternativas tecnológicas para el tratamiento de agua para consumo humano” y “Sistemas de desinfección de agua y alimentos en el nivel domiciliario”, preparadas por Ricardo Rojas, CEPIS/OPS/OMS, 2006.

Asimismo, el Curso de Auto instrucción. “Tecnologías Apropriadas en Agua y Saneamiento” OPS – OMS. GTZ – Cooperación Alemana al Desarrollo. Lima, Perú, en <http://www.cepis.org.pe/tecnologia/index.html>



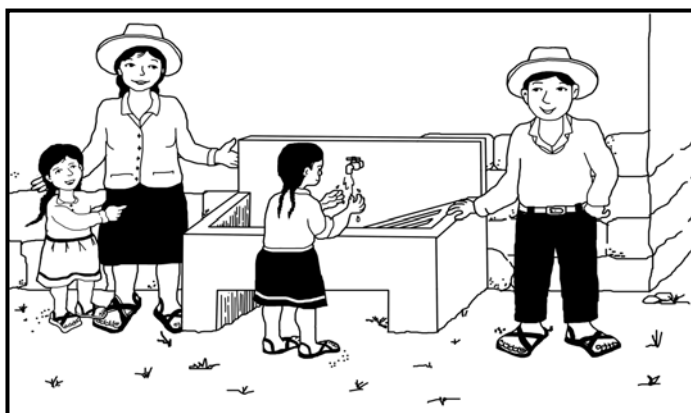
A.1 Público o multifamiliar

Reciben el servicio a través del acceso a pequeñas fuentes de abastecimiento de agua de uso exclusivo, o a partir de piletas o surtidores públicos abastecidos por una red. Las familias deben transportar el agua hasta su domicilio.

A.2 Conexión domiciliaria o familiar

Reciben el servicio individualmente en sus viviendas, por medio de conexiones domiciliarias conectadas a una red pública a las que se empalman las instalaciones intra domiciliarias. Éstas puede estar ubicadas:

- fuera de la vivienda (punto de agua al exterior de la vivienda)
- dentro de la vivienda (conexión con módulos sanitarios).



Nivel de servicio con conexión intradomiciliaria

El nivel de servicio debe ser de acuerdo a las necesidades de las familias, pero se ve influenciado por la capacidad de la fuente, el monto de la inversión disponible, los costos de operación y mantenimiento y la capacidad técnica y económica de los usuarios.

El nivel de servicio con conexión intradomiciliaria es el que proporciona mayor garantía sanitaria al usuario, ya que disminuye el requerimiento de almacenamiento intra domiciliario del agua y los riesgos de contaminación asociados a esa práctica.

B. OPCIONES TECNOLÓGICAS EN ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las opciones tecnológicas son las diferentes soluciones de ingeniería que se ajustan a las características físicas, económicas y socioculturales de las poblaciones. Permiten seleccionar la manera óptima de dotar servicios de calidad de agua potable y saneamiento a un costo compatible con la realidad local.

Estas opciones tecnológicas para abastecimiento de agua están condicionadas por el rendimiento y la ubicación de las fuentes, por el tamaño y dispersión de la población, por su ubicación geográfica, condiciones climáticas, etc. Estas condiciones determinarán que la

opción tecnológica sea "convencional " o "no convencional"¹³. Para las poblaciones rurales, en la mayoría de los casos es posible utilizar sistemas de tecnología simple, que no demandan personal calificado o altos costos operativos.

A mayor demanda de agua, será necesario recurrir a opciones de abastecimiento más complejas, de mayor costo de inversión, operación y mantenimiento y que requieren personal especializado.

Factores a considerar para la selección de opciones tecnológicas

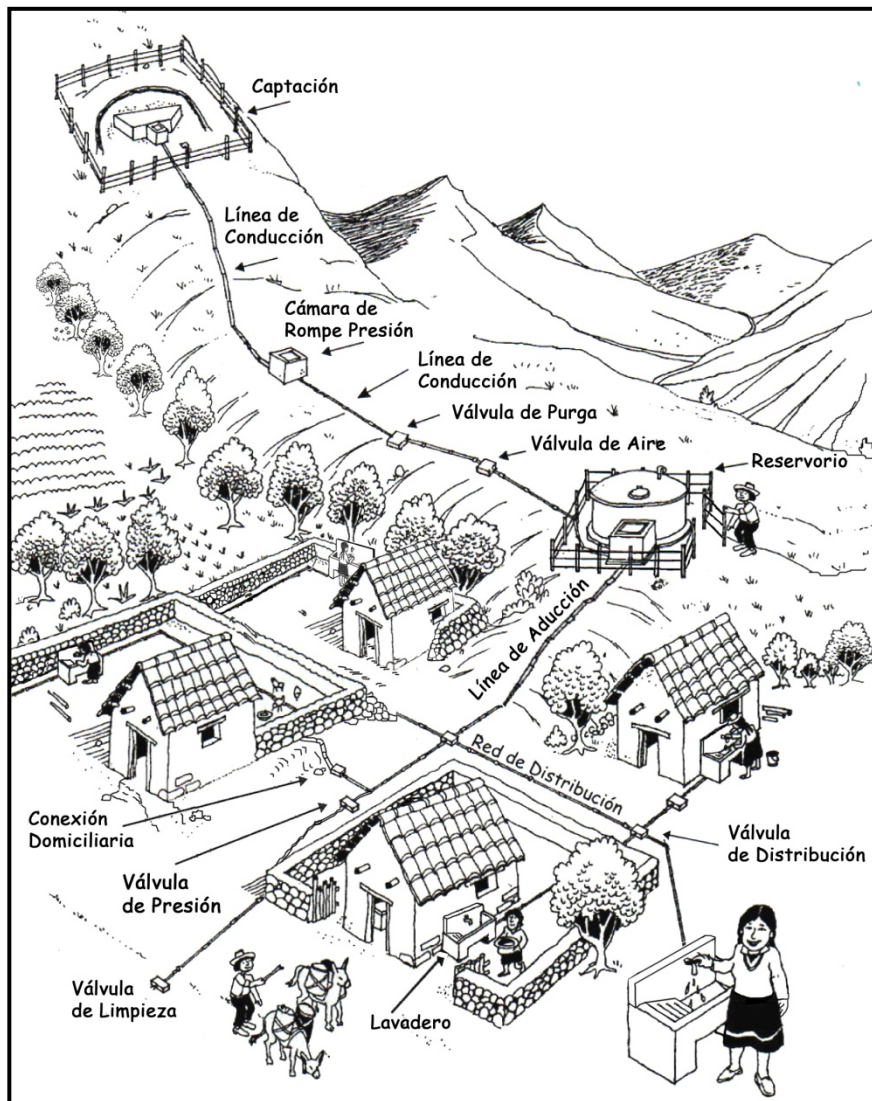
Fuentes de abastecimiento disponibles	Subterránea
	Superficial
Conducción del agua	Por gravedad
	Por bombeo
Caudal disponible	Cantidad
	Temporalidad
	Calidad
Tratamiento requerido	Desinfección
	Tratamiento simplificado + desinfección
	Tratamiento químico + desinfección
Mantenimiento requerido	Simple
	Intermedio
	Complejo
Características locales	Clima
	Topografía
	Accesibilidad
Niveles de ingreso	Bajo
	Medio
	Alto
Capacidades locales	Muy baja
	Regular
	Buena
Tipo de población	Concentrada
	Dispersa

¹³ OPS – OMS. GTZ – Cooperación Alemana al Desarrollo. Tecnologías apropiadas en Agua y Saneamiento – Curso de Auto instrucción. Lima, Perú

Hay que tener en cuenta que el tamaño y dispersión de la población afecta considerablemente los costos de inversión de los sistemas, en particular de comunidades rurales, siendo notoria la economía de escala en sistemas que atienden comunidades de mayor tamaño

B.1 Sistemas convencionales de abastecimiento de agua

Son sistemas que son diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y tradicionalmente aceptados, con un resultado preciso para el nivel de servicio establecido por el proyecto, ya sea a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas.



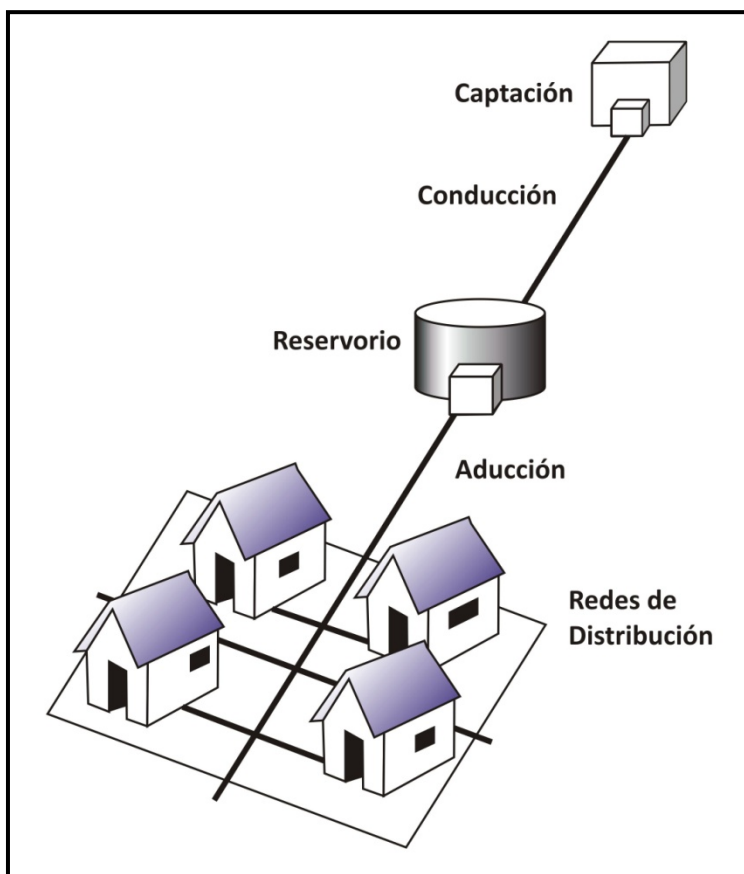
Estos son:

- Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (GST)
- Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento (GCT)
- Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento (BST)
- Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento (BCT)

Para zonas rurales, es usual denominar los “sistemas por gravedad”, cuando la fuente de agua se encuentra a más altitud que los usuarios; y “sistemas por bombeo”, cuando la fuente se encuentra más abajo y se requiere el uso de bombas para entregar el agua a los usuarios.

Tipos de sistemas

Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (GST)



Son sistemas donde la fuente de abastecimiento de agua es de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución, salvo la cloración; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios.

Las fuentes de abastecimiento son aguas subterráneas o subálveas. Las primeras afloran a la superficie como manantiales y la segunda es captada a través de galerías filtrantes.

En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica. Los

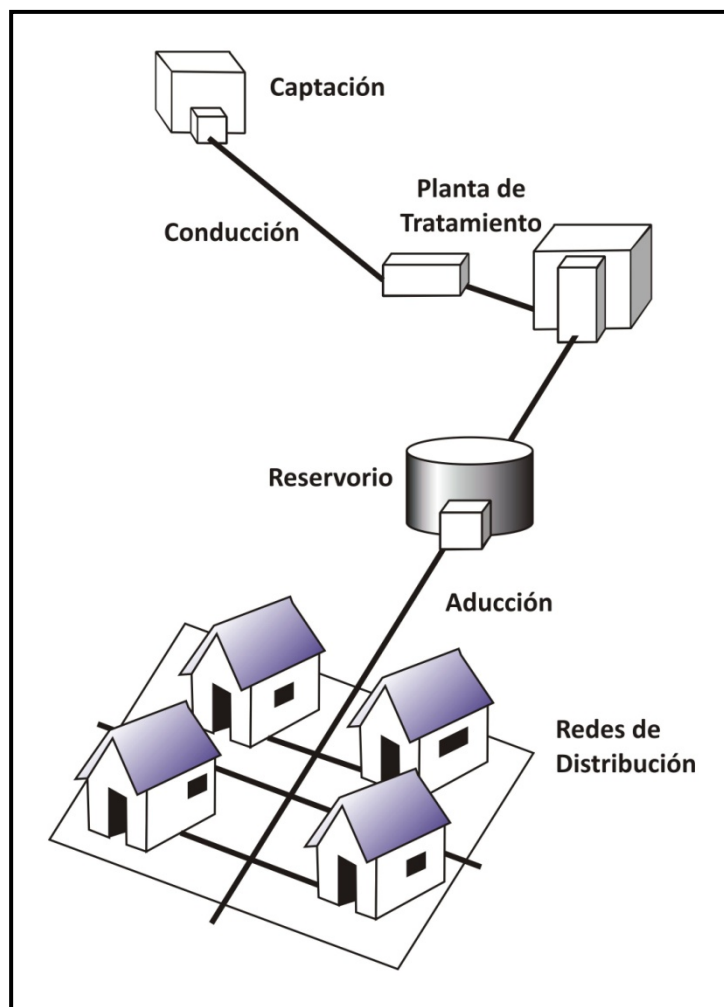
sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento.

Sus componentes son:

- Captación.
- Línea de conducción.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento. ▪ Requerimientos de operación y mantenimiento reducidos. ▪ No requiere operador especializado. ▪ Baja o nula contaminación.
Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por su origen el agua puede contener un alto contenido de sales disueltas.

Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento (GCT)



Cuando las fuentes de abastecimiento son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. Si no hay necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento”. Las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda.

Estos sistemas tienen una operación más compleja que los sistemas sin tratamiento, y requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad del agua. Al instalar sistemas con tratamiento, es necesario crear las capacidades locales para operación y mantenimiento, garantizando el resultado esperado.

Sus componentes son:

- Captación.
- Línea de conducción o impulsión.
- Planta de tratamiento de agua.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

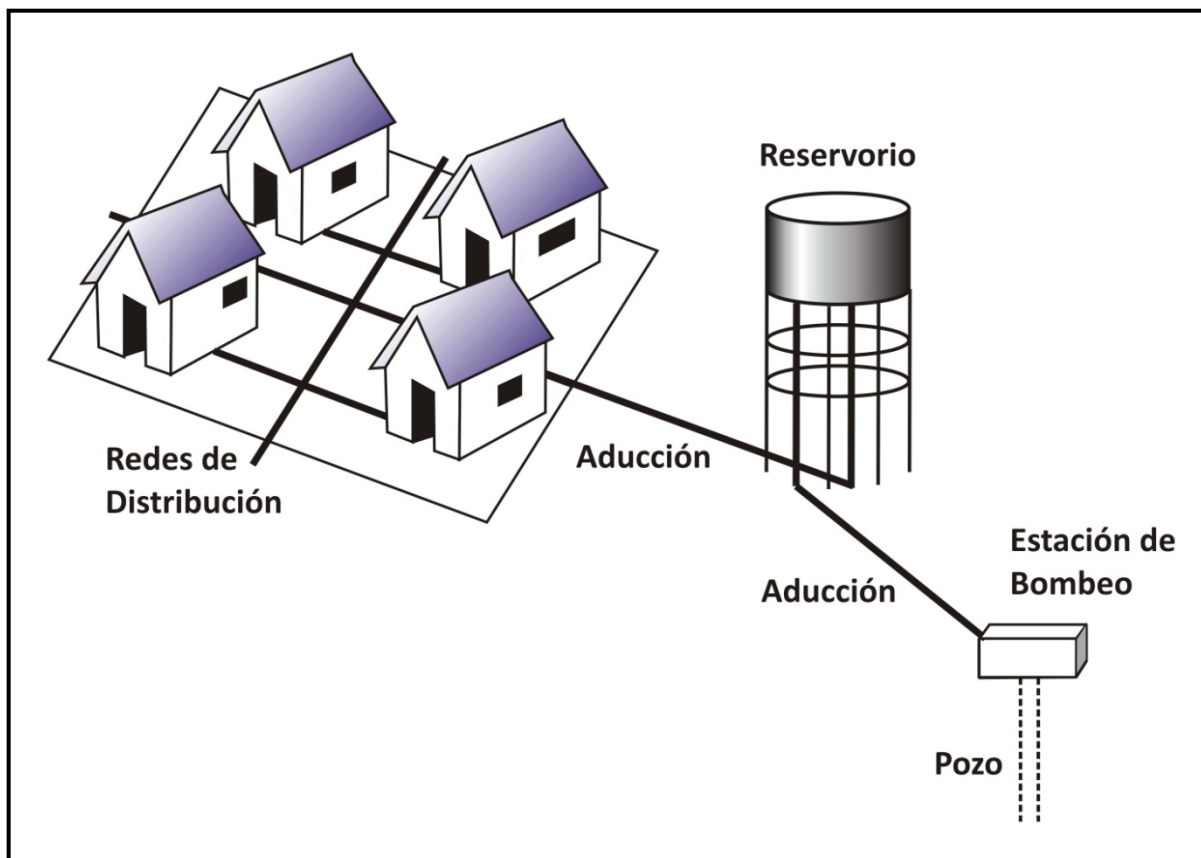
Ventajas

- Remueve la turbiedad del agua cruda.

Desventajas

- Requiere de personal capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento.
- Puede demandar del uso de productos químicos para el proceso de clarificación del agua.
- Requiere desinfección obligatoria.
- Mayor costo de O & M que los sistemas GST.
- Tarifas elevadas.

Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento (BST)



Estos sistemas también se abastecen con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida al usuario final. Generalmente están constituidos por pozos.

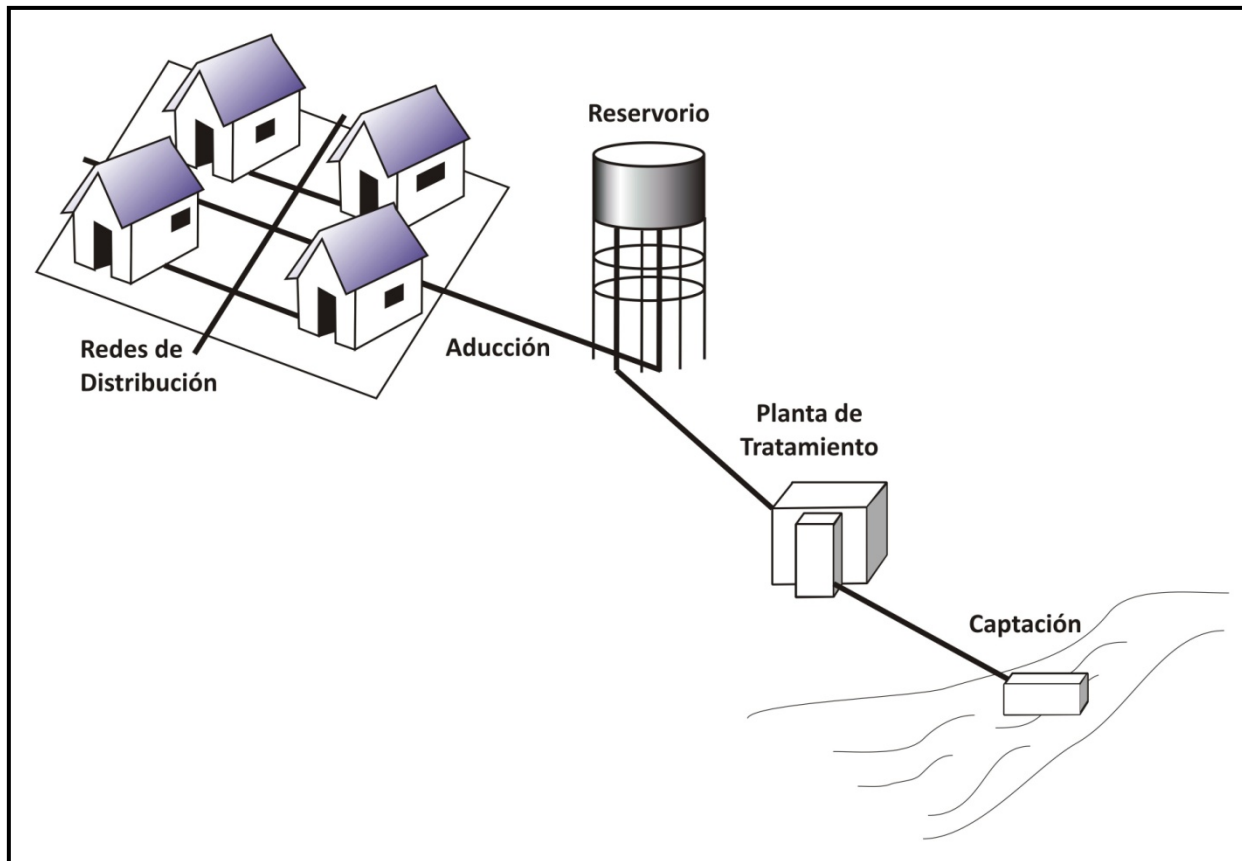
Sus componentes son:

- Captación (pozo).
- Estación de bombeo de agua.
- Línea de conducción o impulsión.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias.

Para este tipo de sistema no es conveniente un nivel de servicio por piletas públicas.

Ventajas
<ul style="list-style-type: none">▪ Desinfección poco exigente▪ Menor riesgo a contraer enfermedades relacionadas con el agua
Desventajas
<ul style="list-style-type: none">▪ Requiere de personal especializado para operar y mantener sistemas de bombeo▪ Requiere elevada inversión para su implementación▪ Las tarifas del servicio son elevadas. Muchas veces el servicio es restringido a algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa.

Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento (BCT)



Los sistemas por bombeo con tratamiento requieren tanto la planta de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad, como un sistema de bombeo para impulsar el agua hasta el usuario final.

Sus componentes son:

- Captación.
- Línea de conducción o impulsión.
- Planta de tratamiento de agua.
- Estación de bombeo de agua.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias.

Para este tipo de sistema no es conveniente un nivel de servicio por piletas públicas.

Ventajas

- Ninguna.

Desventajas

- Requiere de personal altamente capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento y el sistema de bombeo.
- Requiere de mayor costo de inversión, de operación y mantenimiento que los sistemas de bombeo sin tratamiento. Muchas veces el servicio es restringido a algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa.
- Las tarifas del servicio son las más altas en comparación con los diferentes sistemas de abastecimiento de agua.
- Sistema complejo y de poca confiabilidad.

En el CD se tienen documentos con las especificaciones de captaciones de aguas superficiales. Captaciones de aguas subterráneas, tanto en manantiales como en galerías filtrantes. Captaciones especiales. Estaciones de bombeo de agua potable. Sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas. Líneas de conducción e impulsión. Desarenadores y sedimentadores. Reservorios apoyados y elevados. Redes de distribución.

Además, puede ampliarse la información en la sección agua de la biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental de la OPS, <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bv-agua.shtml>

Tratamiento de agua en los sistemas convencionales

Cuando el agua presenta impurezas que impiden su consumo directo deberá ser previamente tratada. Los procesos de tratamiento deben ser definidos de acuerdo a la calidad del agua cruda y al tipo de impureza que se quiere remover. Para ello, deberán realizarse los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes.

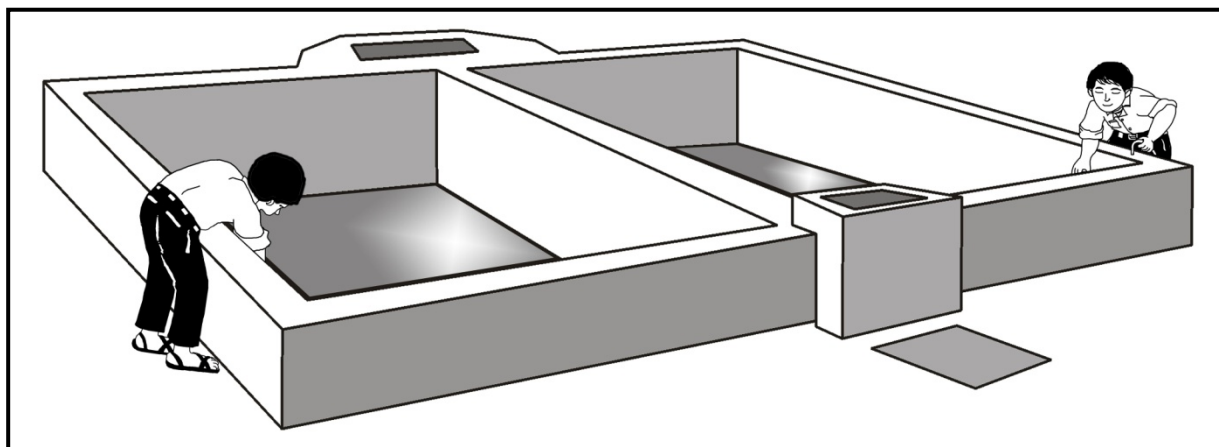
El diseño de una instalación de tratamiento de agua debe efectuarse de la manera más simplificada posible, evitándose equipamientos mecanizados o controles especializados.

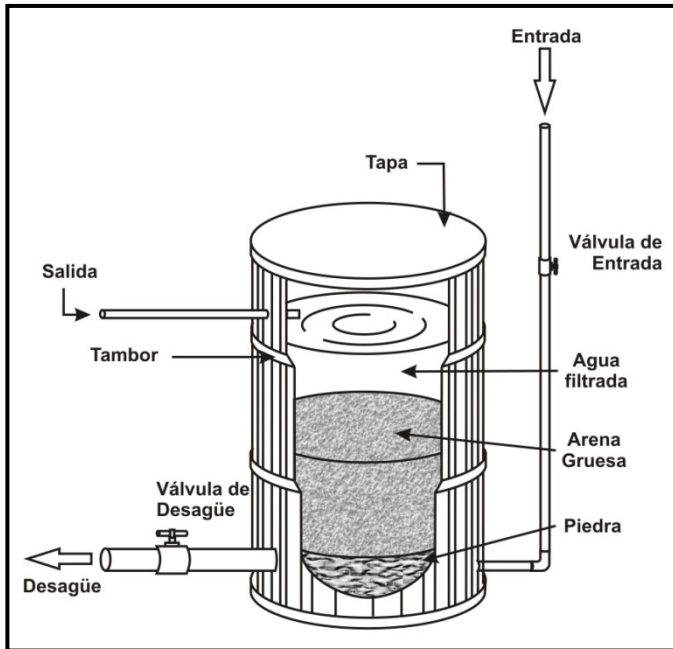
Para el tratamiento en la localidad se recomienda el uso de:

- Filtro lento de arena
- Filtro rápido
- Tratamiento químico

Filtro lento de arena

El filtro lento de arena es el sistema de tratamiento de agua más antiguo del mundo. De acuerdo a las características del agua puede requerir de acondicionamiento previo mediante prefiltración y sedimentación.





Este es otro diseño de filtro lento no convencional. Aquí, el agua entra por abajo del tambor de 55 galones y fluye hacia arriba a través de la arena

Copia el proceso de purificación que se produce en la naturaleza cuando el agua de lluvia y las aguas superficiales atraviesan los estratos de la corteza terrestre y forma los acuíferos o ríos subterráneos.

El agua cruda que ingresa a la unidad permanece sobre el medio filtrante tres a doce horas, dependiendo de las velocidades de filtración adoptadas. En ese tiempo, las partículas más pesadas que se encuentran en suspensión se sedimentan y las partículas más ligeras se pueden juntar, lo que facilita su remoción posterior.

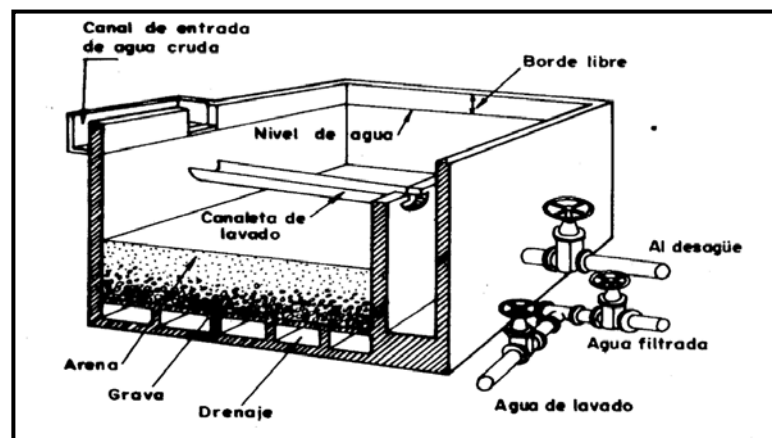
Comparado con el filtro rápido, requiere de áreas más grandes para tratar el mismo caudal y, por lo tanto, tiene mayor costo inicial. Sin embargo, su simplicidad y bajo costo de operación y mantenimiento lo convierte

en un sistema ideal para zonas rurales y pequeñas comunidades.

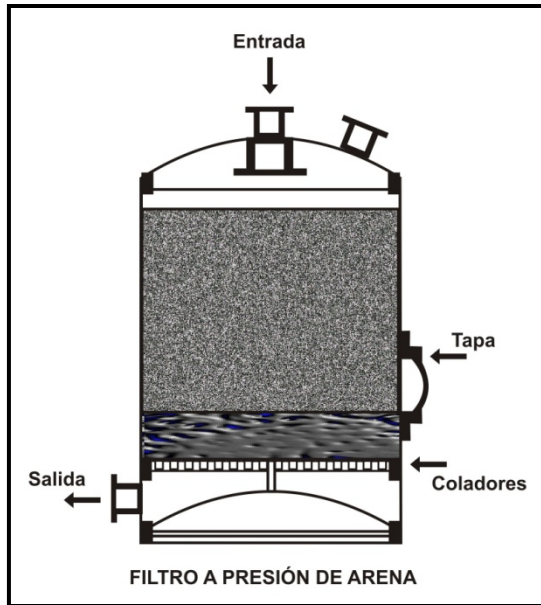
Filtro rápido

Los filtros de gravedad están constituidos por un lecho filtrante de arena con un espesor de 0.6 m a 2.0 m.

El agua fluye a través de la arena y en ese recorrido los sólidos se quedan atrapados en la arena. El agua filtrada es recogida en el fondo del filtro a través de un sistema de recolección. Los sólidos retenidos deben ser periódicamente removidos invirtiendo el flujo de agua. El lavado se realiza a intervalos de uno a dos días.



La operación de estos filtros es más sensible, siendo necesario contar con atención permanente por operadores capacitados.



Se consideran filtros rápidos, también los filtros presurizados, como el de la figura

Tratamiento Químico

La cloración es el método más ampliamente utilizado para desinfectar el agua. La fuente de cloro puede ser el hipoclorito de sodio (tal como blanqueador casero o electrolíticamente generado a partir de una solución de sal y agua), la cal clorada o el hipoclorito hiperconcentrado (comprimidos de cloro). El yodo es otro desinfectante químico excelente, pero no debería utilizarse por períodos prolongados (más de unas cuantas semanas). Tanto el cloro como el yodo deben agregarse en cantidades suficientes para destruir todos los patógenos pero no tanto que el sabor se vea adversamente afectado.

Desinfección, operación y mantenimiento de los sistemas convencionales de agua potable

Desinfección de los sistemas

Con la limpieza interna solamente se elimina la suciedad. Se tiene que desinfectar para matar todos los microbios. La desinfección final del agua distribuida garantiza una barrera contra la presencia de los organismos patógenos responsables por la transmisión de las enfermedades.

Si la fuente de agua está protegida y sin presencia de microorganismos, la cloración ayuda a prevenir la posible contaminación en el sistema de distribución y en el manejo intra domiciliario. Cuando la fuente de agua es superficial, la desinfección es esencial para la eliminación de los microorganismos presentes en el agua. La desinfección es efectiva si el agua tiene baja turbiedad y se garantiza un tiempo mínimo de contacto del desinfectante con el agua. El desinfectante más comúnmente utilizado es el cloro. En pequeños sistemas es usual el uso de hipoclorito de calcio o sodio.

Aunque el agua sea de buena calidad, se recomienda su cloración con el propósito de prevenir la contaminación en la red de distribución y reducir las posibilidades de contaminación en los reservorios intradomiciliarios.

Operación y mantenimiento

Para poner en funcionamiento la línea de conducción, hay que abrir la válvula de control de la captación para que el agua ingrese a la tubería de conducción. Abrir la válvula de purga en la línea de conducción, para eliminar los sedimentos y residuos, y luego cerrarla. Abrir la válvula de aire para eliminar el aire acumulado en la tubería y luego cerrarla. Igualmente, abrir y cerrar válvulas en el reservorio y en la red de distribución.

Asimismo, hay que ver la cloración del agua, el control de cloro residual según el plan de muestreo elaborado y otras tareas según el tipo de instalación.

- Si el sistema es por bombeo (BST o BCT), el operador será responsable de prender y apagar las bombas, controlar los niveles de agua en los reservorios, etc.
- Cuando el sistema incluye una planta de tratamiento de agua (GCT o BCT), el operador realizará las actividades requeridas para el funcionamiento adecuado de la planta según lo establecido en el manual de operación de la instalación.

Asimismo es de su responsabilidad, mantener todas las instalaciones limpias y exentas de basuras o malezas. El operador debe ser adecuadamente capacitado para las acciones que va a realizar. Es indispensable contar con los manuales de operación respectivos, los materiales y las herramientas necesarios para la operación y el mantenimiento. Los materiales e insumos requeridos para esas tareas deberán ser adquiridos por los operadores locales, utilizando los fondos recaudados mensualmente a través del pago de las cuotas por los usuarios del sistema.

El manual de operación y las herramientas necesarias deben ser previstos dentro del proyecto.

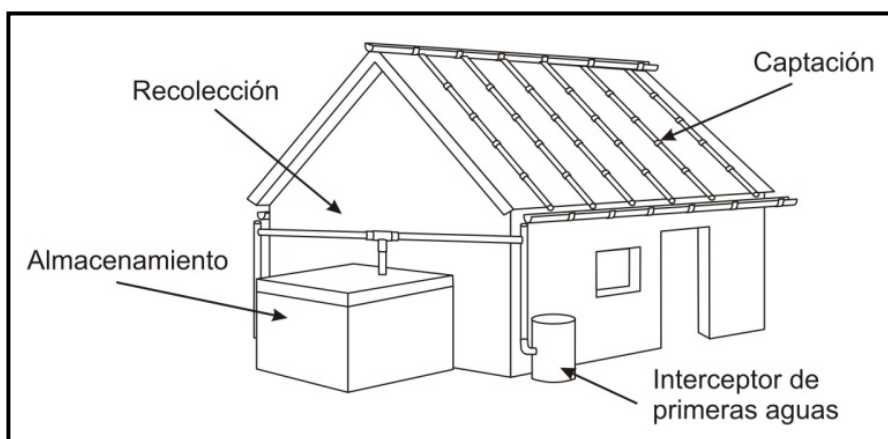
El mantenimiento periódico de las instalaciones de agua potable garantiza su funcionamiento adecuado y la vida útil del sistema, además de asegurar el suministro del agua con la calidad requerida.

B.2 Sistemas no convencionales de abastecimiento de agua

Estas opciones tecnológicas se refieren a soluciones individuales o multifamiliares dirigidas al aprovechamiento de pequeñas fuentes de agua. Están compuestas por los siguientes tipos de sistemas de abastecimiento de agua:

- Captación de agua de lluvia.
- Pozos protegidos con bombas manuales.
- Manantiales con protección de vertiente.

Captación de agua de lluvia



El agua de lluvia generalmente se capta de los techos de las viviendas y se acumula en tanques de almacenamiento. El agua deberá ser desinfectada previamente a su consumo.

La ventaja de este sistema es su simplicidad y bajo costo de implementación, sin embargo, el suministro se queda condicionado a la variabilidad de la precipitación, resultando en discontinuidad del servicio.

Pozos con bombas manuales

Soluciones compuestas por pozos perforados o excavados debidamente protegidos, que pueden ser del tipo familiar o multifamiliar.

Dependiendo del tipo de protección del pozo y de la presencia de puntos de contaminación, el agua debe ser desinfectada antes de ser destinada al consumo humano directo.

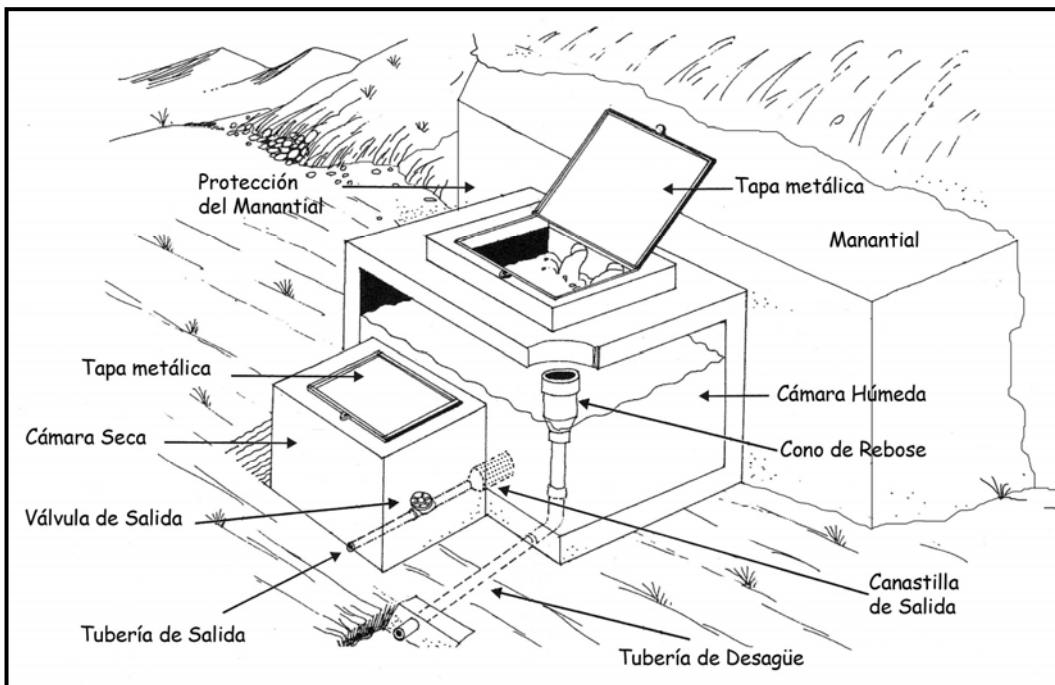
Manantiales con protección de vertiente

Se constituyen en sistemas de abastecimiento de agua a partir de la captación segura de pequeñas fuentes de agua subterránea ubicadas cerca de la vivienda o grupo de viviendas.

Esta solución se compone de una captación, una pileta y una poza de drenaje; y se ubica en la fuente. Ocasionalmente, se puede conducir los usuarios mediante tuberías de pequeño diámetro.



El nivel de servicio puede ser del tipo familiar o multifamiliar, según la capacidad de la



fuente y del número de usuarios.

Captación para servicio multifamiliar

C. TRATAMIENTO INTRA DOMICILIARIO DEL AGUA

A este proceso de tratamiento se le llama también agua segura.

Los que **no cuentan** con sistemas de agua potable requieren un tratamiento domiciliario.

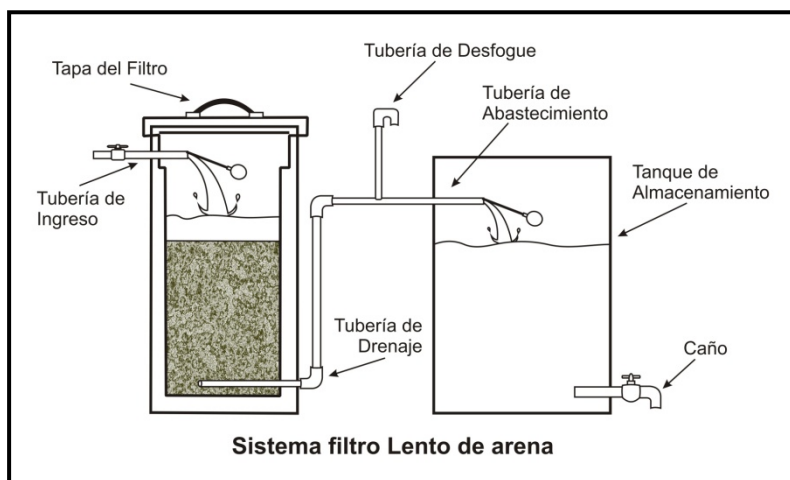
Los que **si cuentan** con estos sistemas de agua potable requieren prevenirse porque no basta que el agua sea desinfectada y clorada en los sistemas de abastecimiento. La mala higiene y almacenamiento intra domiciliario afecta la calidad y muchas veces es ahí donde el agua se contamina.

Dentro del domicilio, es posible mejorar la calidad del agua en pequeños volúmenes, aplicando procesos de tratamiento de acuerdo a la calidad del agua y los contaminantes que existan. Los procesos más utilizados son:

Para remoción de:	Tratamiento utilizado:	Tecnología
Turbiedad	Filtración	Filtro lento de arena a nivel domiciliario Filtros de mesa
Desinfección	Radiación solar Calor	Desinfección solar del agua Ebullición

C.1 Filtro lento de arena a nivel domiciliario

Consiste en un tanque con una capa de arena clasificada. El agua cruda fluye verticalmente en la arena, siendo removidas en ese recorrido, mayormente en la capa superior de la arena las partículas en suspensión y las bacterias. El agua filtrada es recolectada desde el fondo del filtro.



Periódicamente, la capa superior de la arena que contiene los sólidos retenidos debe ser removida, lavada y repuesta.

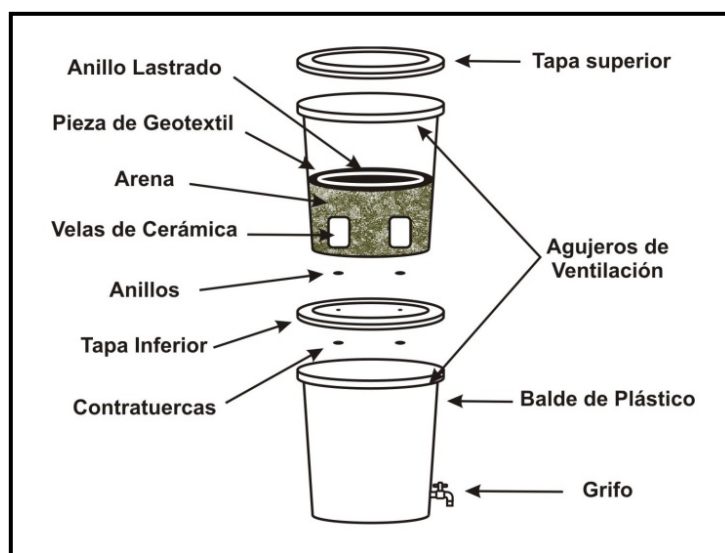
Este proceso sólo se aplica para aguas con turbiedad baja, usualmente pre filtrada. El proceso es efectivo también para remoción de compuestos orgánicos, incluyendo algunos pesticidas¹⁴.

C.2 Filtros de mesa

Estos filtros se componen de dos baldes de PVC de 20 litros cada uno. El balde superior contiene el elemento filtrante y el inferior se utiliza para el almacenamiento del agua filtrada. Así tenemos el Filtro de velas filtrantes de cerámica y prefiltros de arena.

C.3 Desinfección solar del agua

Los microorganismos son eliminados a altas temperaturas, en general entre 40 y 100 °C. Una de las maneras más sencillas de garantizar la calidad del agua a nivel domiciliario es utilizando la desinfección solar del agua.



Filtro con velas filtrantes de cerámica y prefiltro de arena

¹⁴ WORLD HEALTH ORGANIZATION (2006). Guidelines for Drinking-water Quality. First Addendum to Third Edition. Vol1 Recommendations.

Esto es ideal para desinfectar pequeñas cantidades de agua con baja turbiedad. Se utilizan botellas plásticas transparentes que son llenadas con agua y expuestas al sol, durante seis horas, para alcanzar la desinfección esperada. Para acortar los tiempos de irradiación, o cuando la radiación solar no es suficientemente elevada, puede utilizarse una base semicilíndrica forrada con papel de aluminio, o pintar de negro la parte inferior externa de la botella.

C.4 Ebullición

El agua debe ser hervida en un recipiente tapado, por un tiempo de al menos 5 minutos contados a partir del inicio de la ebullición vigorosa. Luego de hervida, el agua debe enfriarse naturalmente para su posterior consumo, evitándose introducir recipientes en el agua que puedan provocar la recontaminación.

C.5 Desinfección química con cloro¹⁵

Además de todo lo anterior, para tener agua segura, se debe almacenar el agua en recipientes con tapa, que no presenten óxido ni sedimentos. No se usan recipientes que hayan contenido productos tóxicos o estén revestidos por brea. Para desinfectar el agua se aplica con gotero una cantidad de solución clorada¹⁶ (dependiendo de la concentración) por cada litro de agua y se deja reposar de 20 a 30 minutos en un recipiente con tapa.

2	Sistemas de agua y saneamiento rural
2.4	Principales sistemas rurales de saneamiento
A.	Niveles de servicio en saneamiento
B.	Opciones tecnológicas en saneamiento
B.1	Con sistemas de recolección en red de tuberías
	Tipos de sistemas
	Alcantarillado convencional
	Alcantarillado condominial
	Alcantarillado de pequeño diámetro
	Tratamiento de aguas residuales en sistemas que usan tuberías de desagües
	Biofiltros
	Lagunas de estabilización
B.2	Sin sistemas de recolección en red de tuberías
	Pozos sépticos
	Biodigestor clarificador
	Letrinas de hoyo seco ventilado
	Letrinas de pozo anegado
	Letrinas de arrastre hidráulico
	Letrinas con separador de orina o Baño ecológico
C.	Mantenimiento de los sistemas de saneamiento
C.1	El mantenimiento de sistemas de alcantarillado convencional
C.2	El mantenimiento de sistemas de alcantarillado condominial
C.3	Mantenimiento sin sistemas de recolección
	Mantenimiento de letrinas de hoyo seco ventilado
	Mantenimiento del baño con arrastre hidráulico
	Mantenimiento de la letrina con separador de orina o baño ecológico

2.4 PRINCIPALES SISTEMAS RURALES DE SANEAMIENTO

¹⁵ El cloro es peligroso. Es muy corrosivo en solución concentrada y las salpicaduras pueden causar quemaduras y lesiones en los ojos. Si salpica cloro en los ojos o en la piel, deben lavarse inmediatamente con abundante agua. Los lugares donde se almacene deben ofrecer condiciones de seguridad, y es necesario tomar precauciones especiales para impedir el acceso de niños, niñas y animales.

¹⁶ Lejía, es el término utilizado en el Perú y otros países, para el agua clorada al 2% de cloro activo. También se le llama, lavandina o agua sanitaria.

A. NIVELES DE SERVICIO EN SANEAMIENTO

Los niveles de servicio en saneamiento se refieren a las necesidades atendidas por el sistema implantado para la evacuación o disposición final de excretas y de aguas residuales. Pueden ser a nivel unifamiliar y multifamiliar.

B. OPCIONES TECNOLÓGICAS EN SANEAMIENTO

Opción tecnológica en saneamiento comprende la solución de ingeniería que se ajusta a las características físicas locales y a las condiciones socio-económicas de la comunidad. Permiten seleccionar la manera óptima de dotar servicios de calidad de saneamiento a un costo compatible con la realidad local.

Las opciones tecnológicas en saneamiento están divididas en dos grupos y tienen correspondencia con los niveles de servicio:

- Soluciones con recolección por red de tuberías con arrastre hidráulico.
- Soluciones sin red de recolección (disposición in situ) con o sin arrastre hidráulico.

En el cuadro siguiente se muestra la correspondencia entre las opciones tecnológicas en saneamiento y sus niveles de servicio.

OPCIÓN TECNOLÓGICA		NIVEL DE SERVICIO	
Con sistemas de recolección en red de tuberías	Alcantarillado convencional	Multifamiliar	Disposición de excretas y de aguas residuales
	Alcantarillado condominial		
	Alcantarillado de pequeño diámetro		
Sin sistemas de recolección en red de tuberías	Unidad sanitaria con pozo séptico	Unifamiliar	Disposición de excretas y de aguas residuales
	Unidad sanitaria con biodigestor		
	Letrina de hoyo seco ventilado	Unifamiliar	Disposición de excretas
	Letrina de pozo anegado		
	Baño de arrastre hidráulico		
	Letrina compostera o baño ecológico		

La selección de una u otra opción tecnológica debe considerar los siguientes factores:

- Tamaño de la comunidad.
- Dispersión de las viviendas.
- Disponibilidad de agua.
- Recursos disponibles.
- Capacidad de los beneficiarios para la operación y mantenimiento.

Una recomendación sobre las opciones técnicas, es la siguiente:

- En poblaciones menores a 100 familias (450 personas) no se usa alcantarillado. Solo deben considerarse sistemas de recolección sin uso de red de tuberías.
- En centros poblados entre 100 y 200 familias puede usarse alcantarillado sólo con pozos sépticos y percolador.
- En centros poblados de 200 a 400 familias se acepta usar alcantarillado con tanques sépticos o con lagunas facultativas, según las condiciones locales.
- En poblaciones mayores a 400 familias se acepta el alcantarillado con lagunas facultativas o tanque Imhoff.

En cualquier caso, para que se plantee alcantarillado debe contarse con conexión domiciliar de agua y, si no lo existen, debe tenerse compromisos formales de los beneficiarios de adquirir instalaciones intradomiciliarias (baños o tuberías), asistencia técnica para su instalación y/o sistemas de financiamiento Asimismo, de ser necesario, debe considerarse un tratamiento focalizado de subvención para familias en extrema pobreza (los casos sociales).

B.1 Con sistemas de recolección en red de tuberías

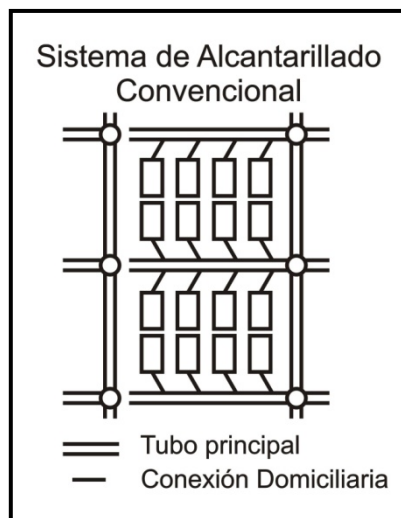
Tipos de sistemas

Alcantarillado convencional

En zonas rurales y pequeñas localidades, cuando el número de viviendas aumenta y se reduce la dispersión, y cuando las viviendas están dotadas de unidades sanitarias, es necesario proveer un sistema para recolección de las aguas residuales generadas.

El alcantarillado convencional es el sistema destinado a recolectar y transportar aguas residuales que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales. Es utilizado en zonas urbanas y empleado en algunos casos en zonas rurales o pequeñas comunidades.

Al ser un sistema por arrastre hidráulico, se debe prever la dotación de agua suficiente para su funcionamiento adecuado. Las aguas servidas recolectadas deben ser conducidas a un sistema de tratamiento antes de la disposición final en el ambiente, para evitar la contaminación.



El alcantarillado convencional en la mayoría de los casos considera la implantación de la infraestructura, no estando prevista la participación de los beneficiarios en las diferentes etapas de implantación del proyecto.

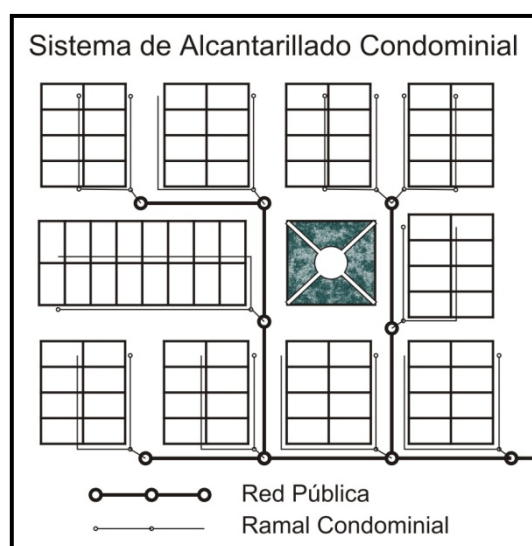
Alcantarillado condominial

El sistema de alcantarillado condominial es un sistema de alcantarillado sanitario destinado a recolectar y transportar aguas residuales utilizando el ramal condominial como unidad básica de conexión. El ramal condominial es una tubería que recolecta aguas residuales de un conjunto de edificaciones y la descarga a la red pública en un solo punto.

Desde el punto de vista técnico, el sistema condominial divide la red de alcantarillado en dos componentes: el *ramal condominial* y las *redes públicas*.

El ramal condominial atiende a un *condominio* (una manzana o un grupo de viviendas). redel ramal puede colocarse a menor profundidad y es de menor diámetro (usualmente 100 mm), asentada en zonas protegidas alrededor de la manzana (veredas o jardines) o al interior de los lotes. Así, no recibe cargas vehiculares.

Los domicilios se conectan a los ramales condominiales por medio de cajas condominiales, que a la vez tienen la función de elemento de inspección para mantenimiento. Los ramales condominiales se conectan a la *red pública* en un solo punto, quedando definido de esa manera el *condominio* como una unidad de atención al usuario. La red pública conduce los desagües hasta el *sistema de tratamiento de desagües* previo a su disposición final (Lampoglia, Mendonça, 2006).



Así, esta es una propuesta de infraestructura de bajo costo. La reducción del diámetro de la tubería y su menor profundidad permite ahorros considerables en el costo de ejecución de la obra. Con relación al sistema convencional, el alcantarillado condominial permite un ahorro en los costos de inversión alrededor de 40% y hasta más. Por otro lado, la incorporación del componente social resulta en mayor uso de la infraestructura, garantizando la rentabilidad económica y social para el proyecto.

El componente social busca incorporar a los futuros usuarios en todas las etapas del proyecto, desde la definición de la ubicación del ramal hasta el tipo de gestión a ser implementado. Estas decisiones se toman tanto a nivel individual (ubicación de las instalaciones intradomiciliarias y su conexión al ramal condominial) como a nivel colectivo (la

ubicación del ramal y el tipo de gestión a implementar). El resultado observado es el mejor funcionamiento y utilización de la infraestructura construida (Neder, Lampoglia 2003).

Alcantarillado de pequeño diámetro

En el sistema de alcantarillado de pequeño diámetro, las aguas residuales son previamente sedimentadas en un tanque séptico unifamiliar, instalado a la salida de la caja de registro. La descarga del tanque se conecta a la red de alcantarillado, que tiene un diámetro mínimo de 100 mm. Como se efectúa la remoción de sólidos previamente a la descarga a la red de alcantarillado, los requerimientos de mantenimiento se reducen significativamente en la red.

La reducción de la carga orgánica en el desagüe recolectado también se reflejará en una economía en el sistema de tratamiento.



Sin embargo, es necesario prever la limpieza y el mantenimiento periódico de los tanques sépticos, la que estará a cargo de cada usuario o de un servicio municipal o privado, previamente negociado con la asociación de vecinos. Esto último es muy importante para garantizar la operación y mantenimiento del sistema.

En el video Biofiltro - Una alternativa viable a las lagunas de estabilización, de Nicaragua, se indica...

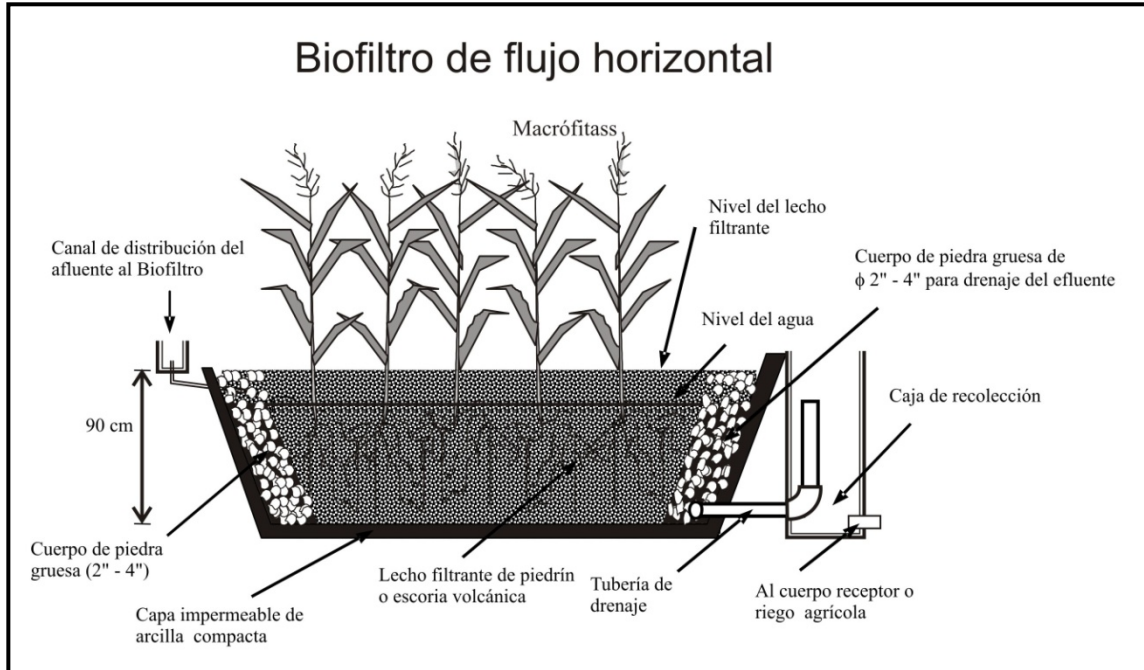
Por el desarrollo de las urbes surge la necesidad de deshacerse de las aguas residuales. El método de tratamiento iniciado en la década de los 50 fue el de Lagunas de estabilización. Tiene insuficiencias. Otros métodos son la Letrina, trinchera, tanque séptico, filtro de arena. Estos tienen poca capacidad y deben construirse separadas de pozos, aguas superficiales y edificaciones. Además, periódicamente deben trabajarse para recuperar su capacidad filtrante. El Biofiltro es un filtro biológico de grava o arena, sembrado con plantas de pantano y con aguas residuales pre-tratadas. La experiencia inicial de Nicaragua se tuvo en 1996 y se ha visto que es una tecnología atractiva para países en desarrollo.

Tratamiento de aguas residuales en sistemas que usan tuberías de desagües

Biofiltros

El biofiltro es un humedal artificial de flujo superficial o subterráneo sembrado con plantas de pantano en la superficie del lecho filtrante, por donde las aguas residuales pre tratadas fluyen en forma horizontal o vertical.

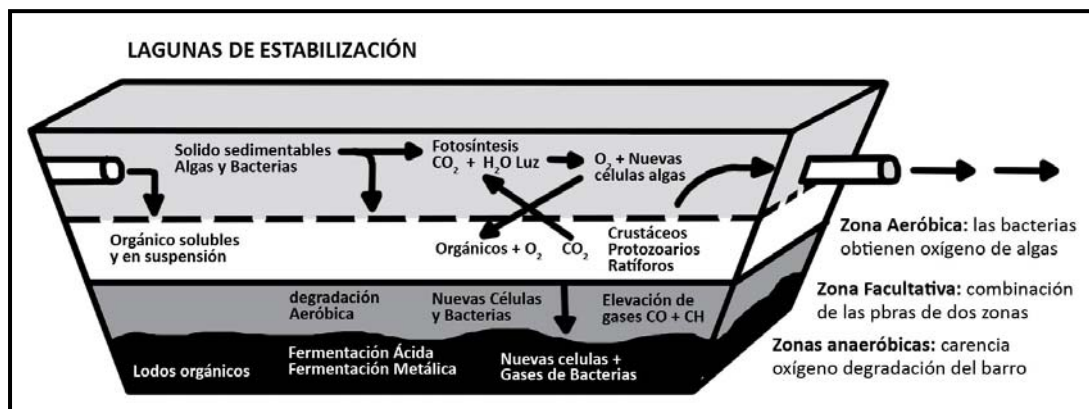
Durante su paso a través de las diferentes zonas del lecho filtrante, el agua residual es depurada por la acción de microorganismos que se adhieren a la superficie, y por otros procesos físicos como la filtración y la sedimentación. Usualmente, los biofiltros son utilizados para poblaciones hasta 10.000 habitantes. Es utilizado después de un tratamiento primario (tanque séptico, Inhoff o laguna).



Lagunas de estabilización

Las lagunas de estabilización son el proceso de tratamiento de desagües más comúnmente utilizado para pequeñas comunidades en la Región Latinoamericana y del Caribe.

Es un proceso de estabilización natural, que consiste en mantener el desagüe en las lagunas por un período de retención suficientemente elevado hasta lograr la estabilización de la materia orgánica, a través de la simbiosis entre las algas, productoras de oxígeno y las bacterias que lo utilizan para metabolizar la materia orgánica produciendo CO_2 , que a su vez lo consumen las algas. Un sistema de lagunas de estabilización opera bajo condiciones totalmente naturales.



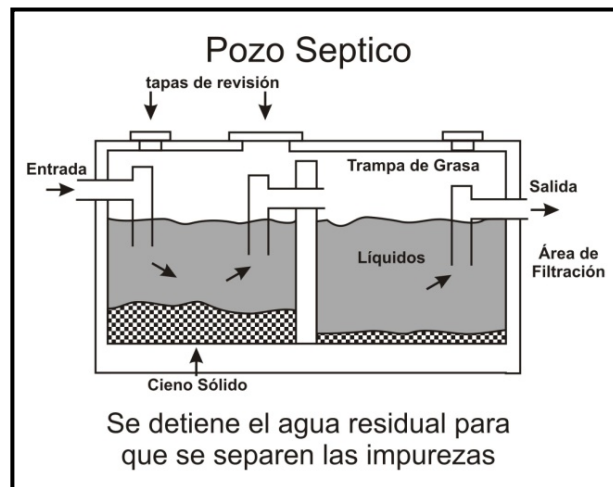
A pesar de su simplicidad, las lagunas de estabilización requieren un mínimo de operación y mantenimiento. Para garantizar el buen funcionamiento, es necesario remover la materia flotante (grasas y desechos) de las lagunas facultativas, retirar las malezas que crezcan en los taludes y eliminar la vegetación en el interior de los estanques. En casos de sobrecarga y mal funcionamiento, es necesario desviar el desagüe de la laguna hasta su recuperación. En cuanto al mantenimiento, los lodos acumulados en el fondo de las lagunas deben ser removidos periódicamente. La limpieza se efectúa dejando de operar la laguna, drenando su contenido y secando el lodo antes de su remoción. Durante estos períodos, el desagüe debe ser desviado a otra unidad.

B.2 Sin sistemas de recolección en red de tuberías

Existen sistemas que pueden ser construidos por los usuarios, sin mayores dificultades técnicas, y otros donde se incluyen equipos fabricados por empresas privadas, algunos de los cuales pueden estar patentados.

Tanques sépticos

El sistema es adecuado para viviendas con conexiones domiciliarias de agua y cuando el suelo es permeable y no sujeto a inundaciones para recibir los efluentes o aguas residuales¹⁷. Las unidades sanitarias están conformadas por duchas, lavaderos e inodoro. Cuando se instalan esas unidades, las aguas residuales generadas deben ser tratadas antes de la disposición al ambiente. El tratamiento de las aguas residuales puede ser mediante tanques sépticos para unidades unifamiliares o multifamiliares; y la disposición final de los efluentes ya tratados, puede realizarse en zanjas de infiltración o pozos absorbentes.

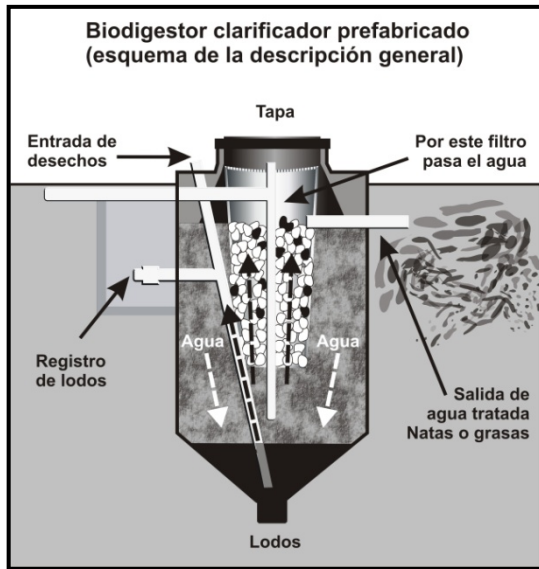


En los tanques sépticos se asienta la materia sólida por decantación, al detener agua residual en el tanque, lo que permite que se decanten los sedimentos y que flote la capa de impurezas. Para que esta separación ocurra, el agua residual debe detenerse en el tanque un mínimo de 24 horas.

Una Norma Municipal Importante:
 Ningún poblador debe entrar al interior de un tanque séptico
 Conviene que la limpieza se haga debidamente supervisada.

¹⁷ Las aguas residuales están compuestas por las aguas grises y las aguas negras. Las aguas grises, también conocidas como aguas servidas, son las aguas provenientes de duchas, lavatorios y sifones de recolección de aguas de lavado que generalmente son jabonosas. Las aguas negras son aquellas aguas provenientes de los inodoros o aguas con excretas.

Biodigestor clarificador



Este sistema usa un biodigestor prefabricado y una zanja de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales producidas.

Las aguas negras generadas (con excrementos) son conducidas a un biodigestor prefabricado y posteriormente transferidas a una zanja de infiltración. El biodigestor es un equipo de tratamiento de aguas residuales, autolimpiable, que no necesita instrumentos para la extracción de lodos sino solo abrir una válvula para extraerlos cada 18 a 24 meses. En su interior, las aguas negras tienen una digestión anaeróbica (sin aire) y las aguas residuales, cuando salen del biodigestor, se pueden volver a usar, previo secado, para pequeños sembríos.

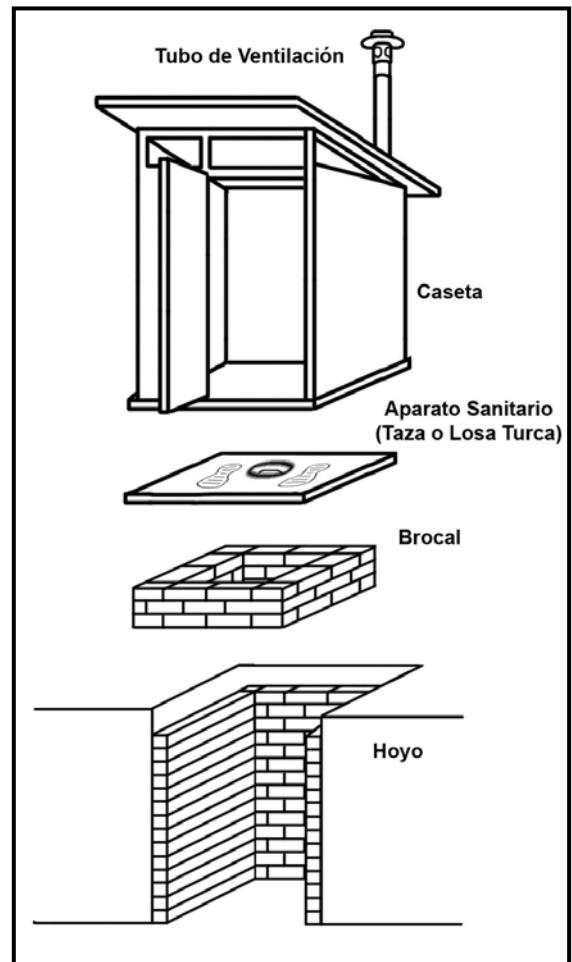
Letrinas de hoyo seco ventilado

Consiste en un hoyo excavado para la acumulación de las heces, cubierto con una losa sanitaria. Todo el conjunto está protegido por una caseta.

La función de la losa es aislar el hoyo y también soportar la caseta, el tubo de ventilación y al usuario. La losa cuenta con dos orificios, uno para la disposición de las excretas y otro donde se inserta el tubo de ventilación..

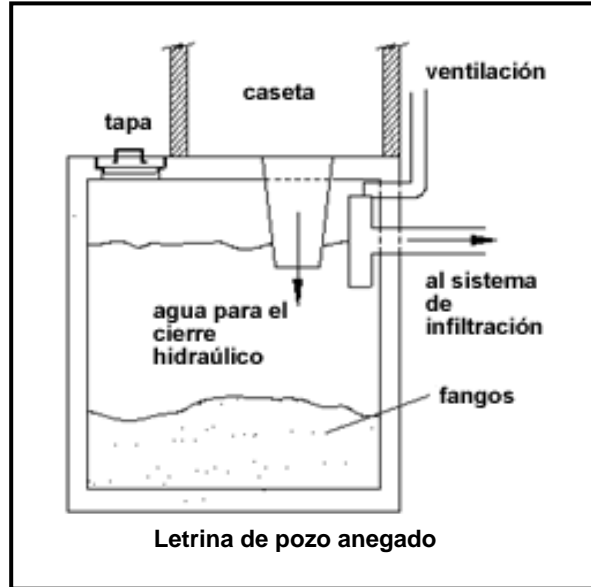
Deben ser instaladas en zonas libres de inundación, manteniéndose una distancia mínima de 15 metros a las fuentes de agua.

El tamaño del hoyo dependerá de la vida útil prevista para la letrina. Cuando el hoyo se encuentre lleno hasta aproximadamente 75 % de su profundidad, será necesario cavar otro hoyo, trasladándose la losa, la caseta y el tubo de ventilación. A las excretas acumuladas en el primer foso se les adiciona cal y se tapan con tierra; posteriormente pueden ser utilizadas como abono, luego de un período de digestión de aproximadamente un año.



Letrinas de pozo anegado

En estas unidades, las excretas son conducidas por un ducto de defecación directamente a un tanque lleno de agua, donde se procesa la digestión húmeda. El extremo del ducto debe estar inmerso en el agua de 10 a 15 cm., formando un cierre hidráulico para evitar la proliferación de olores. El arrastre de las heces se realiza con ayuda de agua, que también sirve para mantener el nivel dentro del tanque. Un tubo de rebose conduce el líquido excedente a un pozo o zanja de percolación. Periódicamente, los sólidos acumulados en el tanque deben ser removidos y adecuadamente dispuestos.

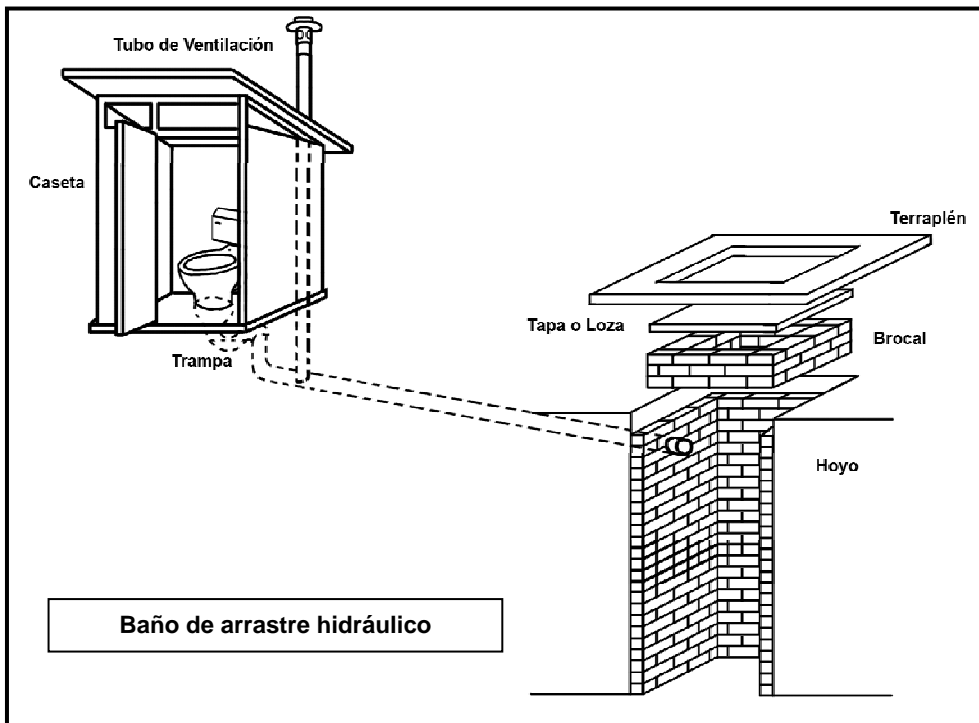


Baño de arrastre hidráulico

El baño de cierre hidráulico es similar a la anterior, con la diferencia que la losa cuenta con un aparato sanitario dotado de un sifón. El pozo de digestión puede estar desplazado con relación a la caseta, conectándose los dos a través de un tubo.

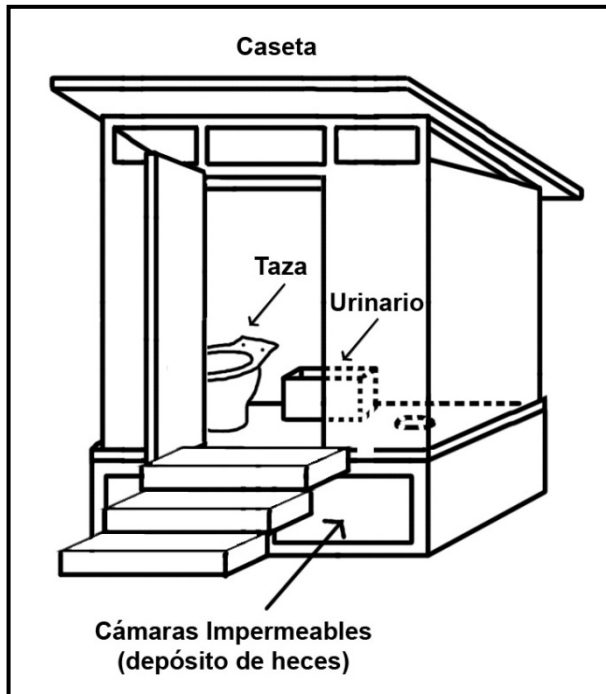
En este caso la taza puede estar apoyada directamente en el suelo y ubicada en el interior de la vivienda. La cantidad de agua necesaria para el arrastre de las heces depende del tipo de tubo y de la ubicación del tanque,

variando entre uno y tres litros como mínimo.



Letrinas composteras

Esta letrina, también llamada Letrina ecológica secas, abonera o Baño Ecológico, está formada por una taza y dos cámaras. Se construye para disponer las excretas o materia fecal, con la finalidad de proteger la salud de la población y evitar la contaminación del suelo, aire y agua.



Las dos cámaras son impermeables e independientes. Las cámaras se construyen sobre el nivel natural del suelo y siempre se hacen escalones para ubicarlas sobre el terreno.

Cada cámara tiene volumen de 1 m³ aproximadamente. Ahí se depositarán solo las heces, utilizándose una cámara a la vez. Se adiciona cal, cenizas o tierra, luego de cada uso, para promover el secado y minimizar los olores.

Cuando la primera cámara esté llena a aproximadamente dos tercios de su capacidad, debe ser completada con tierra, pasándose a utilizar la segunda cámara. El contenido de la primera cámara podrá ser utilizado como abono, luego de 6 meses a un año, tiempo requerido para su estabilización.

La taza puede permitir separar la orina de las heces, para minimizar el contenido de humedad y facilitar su deshidratado. La orina puede ser recolectada aparte, para ser utilizada como fertilizante. Cuando no se mezcla el líquido con las heces, no es necesario un tubo de ventilación.

Cuando no hay separación de orina, si es necesario el tubo de ventilación.

Las letrinas ecológicas secas se diseñan para zonas en donde no es factible implementar letrinas tradicionales, por la presencia de suelo rocoso, o cuando el nivel de agua subterránea es muy superficial



C. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO

El mantenimiento en los sistemas de saneamiento se hace para tener el sistema operando en buenas condiciones.

Los responsables por el mantenimiento de los sistemas de saneamiento deben contar con las herramientas necesarias para las tareas que se van a ejecutar. Como los desagües contienen gérmenes patógenos y gases tóxicos, es fundamental que los operadores dispongan de los elementos de protección requeridos para ingresar a los buzones y evitar la contaminación.

C.1 El mantenimiento de sistemas de alcantarillado convencional

Las tareas de mantenimiento preventivo de redes de alcantarillado convencional, son de limpieza preventiva total de la red colectora, especialmente en las zonas de baja pendiente y de obstrucción frecuente, la inspección del estado de la red, la identificación de conexiones clandestinas de aguas pluviales y la limpieza de buzones o registros de inspección.

C.2 El mantenimiento de sistemas de alcantarillado condominial

El mantenimiento de los sistemas condominiales está basado principalmente en una estrategia de mantenimiento preventivo, donde la participación de los usuarios es esencial. El usuario debe cuidar las instalaciones intradomiciliarias, evitando la descarga de residuos sólidos u otros desechos que puedan causar obstrucciones.

Las actividades de mantenimiento preventivo recomendadas son:

- Inspecciones periódicas de redes y ramales condominiales.
- Inspecciones periódicas para detectar conexiones clandestinas de aguas pluviales.
- Talleres de educación sanitaria reforzando el tema de buen uso de los sistemas.

El mantenimiento correctivo se realizará según los requerimientos.

C.3 Mantenimiento sin sistemas de recolección

Mantenimiento de letrinas de hoyo seco ventilado

Las letrinas deben ser mantenidas en buen estado, a fin de evitar la presencia de moscas y olores desagradables.

El control rutinario del estado de la letrina debe incluir las siguientes actividades:

- Verificar que las puertas, techo y paredes se encuentre en buen estado, haciendo las reparaciones de ser necesario.
- Mantener el aseo interno en la caseta, evitando la presencia de suciedad.
- Para controlar olores, cuando se generen, se recomienda agregar 200 grs. de estiércol todos los días, hasta que se eliminen los olores. De no ser posible, puede agregarse ceniza o cal, o una mezcla de ambos, para neutralizar el olor.
- Verificar que el tubo de ventilación esté con malla para evitar el ingreso de insectos. A demás, debe estar protegido del ingreso de aguas de lluvia.

Revise en el CD el compendio de manuales de GTZ sobre Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua y Saneamiento.

Contiene:

1. Operación y mantenimiento de lagunas de estabilización de tipo facultativa
2. Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado convencional en zona rural
3. Operación y mantenimiento de letrinas de pozo seco ventilado
4. Operación y mantenimiento de letrinas con arrastre hidráulico
5. Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado condominial
6. Operación y mantenimiento de tanque séptico
7. Operación y mantenimiento de tanques Imhoff
8. Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento
9. Operación y mantenimiento de molinos de viento
10. Gasfitería básica

Cuando en nivel de excretas en la letrina alcanza el 75% de la profundidad del hoyo, será necesario trasladar la letrina a otro lugar. Para eso, se cavará otro foso, trasladándose la losa, la caseta y el tubo de ventilación. El hoyo anterior deberá ser clausurado, agregando primero una capa de cal y luego tierra hasta el nivel del terreno.

Mantenimiento del baño con arrastre hidráulico

Debe estar disponible en la caseta un envase con agua de lavado. Después de cada uso, se agrega agua al hoyo de la losa, que debe permanecer tapado. Se recomienda una vez a la semana efectuar la limpieza de la losa. Periódicamente se debe examinar la letrina, para identificar daños, reparando lo que sea necesario.

Mantenimiento de la letrina con separador de orina o baño ecológico

Este baño ecológico está fuera de la casa y debe protegerse de la lluvia.

Debe tenerse un trapo húmedo para la limpieza exterior y cuidar de que esté seca la cámara de las heces. Además, es mejor que cada cierto tiempo, con una madera se muevan las heces para que no se forme un montículo y se le eche tierra, para que se conviertan más rápido en compost.

2.5 PLANES DE SEGURIDAD DEL AGUA (PSA)

A. **CONCEPTO:**

Es un planteamiento integral basado en la evaluación y manejo del riesgo para la salud para optimizar la seguridad del agua potable y un enfoque sistémico, de base científica en el manejo del riesgo, para optimizar la seguridad del agua

potable desde la cuenca de captación hasta su llegada al consumidor, con el fin de proteger la salud de la población. El PSA es un sinónimo de inocuidad que asegura la calidad sanitaria del agua, ayudando a evitar que peligros físicos, químicos, microbianos y organolépticos, pongan en riesgo la salud del consumidor o el rechazo del agua, a través de sistemas de control orientados a la prevención, en lugar de solo un análisis del producto final, lo que configura un propósito muy específico vinculado con la salud de la población ¹⁸.

2	Sistemas de agua y saneamiento rural
2.5	Planes de seguridad del agua (PSA)
A.	Concepto
B.	Objetivos
C.	Componentes de un PSA
C.1	Evaluación del sistema
C.2	Monitoreo operacional
C.3	Planes de gestión, documentación y comunicación
D.	Beneficios de un PSA
E.	Implementando un PSA en un sistema rural de abastecimiento de agua

B. **OBJETIVO:**

El objetivo principal de un PSA es el aseguramiento de las buenas prácticas de abastecimiento de agua de bebida a través de la minimización de la contaminación de las fuentes de agua, la reducción o el retiro de la contaminación por medio de procesos de tratamiento (barreras); y la prevención de la contaminación durante el almacenamiento, la distribución y la manipulación del agua a nivel intradomiciliario. Estos objetivos son igualmente aplicables a los grandes y pequeños sistemas de abastecimientos de agua de bebida, así como a pequeñas instalaciones (hoteles y hospitales) e incluso a nivel casero;

C. **COMPONENTES DE UN PSA:**

El PSA se ejecuta en función de los objetivos de salud establecidos para cada sistema. Comprende la evaluación del sistema, el diseño del monitoreo operacional y la gestión, incluyendo la documentación y comunicación. Está basado en principios y conceptos de:

- a) estrategia de barreras múltiples.
- b) análisis de peligros y puntos críticos de control, APPCC (HACCP, por su sigla en inglés)
- c) enfoque sistémico de gestión ¹⁹.

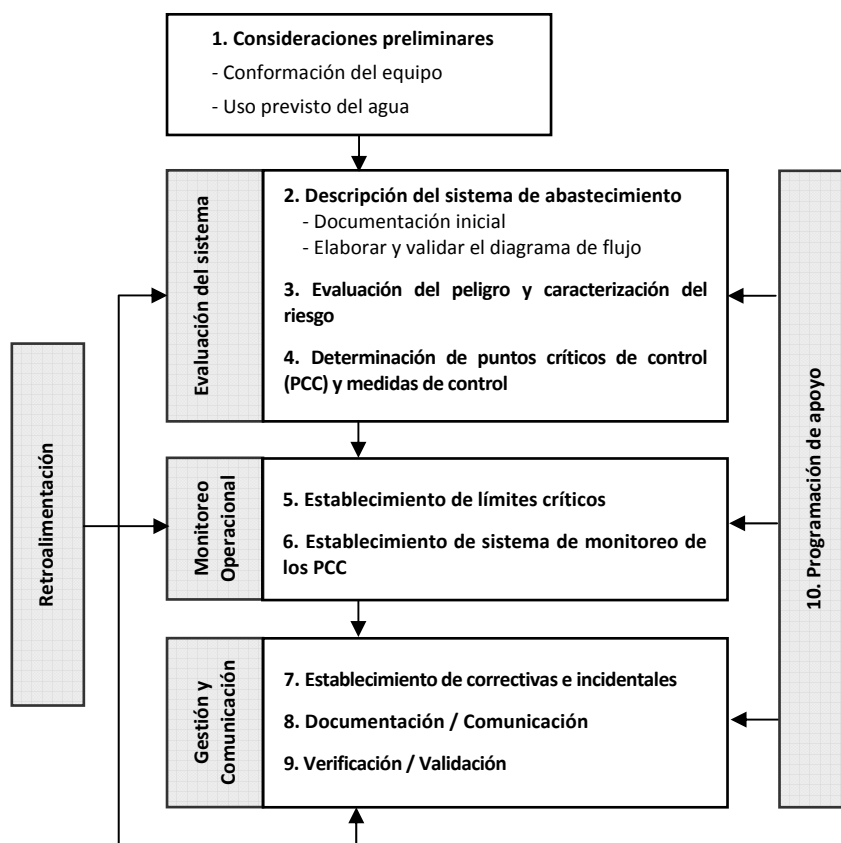
¹⁸ Torres, Ricardo. Importancia de los planes de seguridad del agua. Mar/2006
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/e/foro4/19%20marzo/safe/importancia.pdf>

¹⁹ Rojas, Ricardo. Planes de Seguridad del Agua (PSA). HDT-100. Mar/2006.
<http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/HDT100/hdt100.pdf>

C.1. Evaluación del Sistema: Determina si la cadena del sistema de abastecimiento de agua potable como un todo, puede suministrar agua de la calidad requerida para el cumplimiento de los objetivos basados en salud; evalúa el sistema de abastecimiento haciendo una valoración del peligro, caracterizando el riesgo e identificando y priorizando medidas de control; y valida la veracidad de la información de base.

C.2. Monitoreo Operacional: Proceso de observaciones planificadas o mediciones para evaluar si las medidas de control, establecidas en función de límites críticos, en el sistema de agua están funcionando correctamente. (Basado en observaciones simples o pruebas rápidas, en lugar de pruebas microbianas o químicas complejas que hacen parte de la validación – obtención de evidencias - y verificación – chequeo del producto final). El Monitoreo depende de establecer los principios de ‘qué’, ‘cómo’, ‘cuándo’ y ‘quién’. En la mayoría de los casos, el monitoreo rutinario se basará en simples ensayos u observaciones, tales como la turbiedad y cloro residual o la integridad estructural, en vez de pruebas microbianas o químicas complejas. Las pruebas complejas se aplican generalmente como parte de las actividades de validación y verificación, y no en el monitoreo operacional o los límites críticos.

Pasos para desarrollar los PSA



Fuente: Adaptado Water Safety Plans - Managing drinking-water quality from catchment to consumer – WHO – Geneva 2005

C.3. Planes de gestión, documentación y comunicación: Describe las acciones a ser tomadas bajo condiciones de operación normal o eventuales; documenta la evaluación del sistema (incluyendo actualización y mejoramiento), así como los planes de supervisión; comunica y ejecuta programas de apoyo.

La documentación se realiza sobre todos los aspectos vinculados con la gestión de la calidad del agua potable, describiéndose los procedimientos y las actividades ejecutadas; la comunicación es un mecanismo que involucra al consumidor y al proveedor del servicio de agua de bebida, por el cual este último comunica al consumidor la calidad del agua suministrada, aceptando sugerencias y la participación de la comunidad.

Para desarrollar los PSA y sus componentes, tendríamos que vigilar el cumplimiento de los 10 pasos, de la Figura, dentro de los cuales se encuentran los 3 componentes esenciales.

D. BENEFICIOS DE UN PSA:

Los beneficios del PSA se traducen para el prestador del servicio en una reducción de reclamos y para la supervisión oficial, en un menor número de las inspecciones y de ahorro de recursos, y para el consumidor en la posibilidad de disponer de agua inocua. A su vez, los beneficios del PSA se traducen en:

- a) ordenamiento integral y detallado de riesgos
- b) priorización y aplicación de medidas de control
- c) sistema organizado y estructurado para reducir al mínimo las fallas de la gestión, mediante la aplicación de planes de contingencia para responder a fallas del sistema y a peligros imprevistos.

E. IMPLEMENTANDO UN PSA EN UN SISTEMA RURAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:

Los sistemas pequeños de abastecimiento de agua y más en el medio rural son los más vulnerables para la contaminación del agua y con mayor facilidad salen de operación. En la Región de Latinoamérica y el Caribe, la mayor proporción de personas que acceden a agua no segura se encuentran en las áreas rurales que son servidas por sistemas pequeños de agua.

Ciertamente es más complicado aplicar los procedimientos estandarizados en el Manual de Planes de Seguridad del Agua de OMS²⁰ a los sistemas rurales y de pequeñas comunidades. A diferencia de los sistemas urbanos de agua, sí la evaluación de riesgos indica que no se pueden alcanzar los objetivos internacionales/nacionales basados en salud, entonces estos objetivos de salud deberán utilizarse para adaptarlos en un PSA mejorado gradualmente. De acuerdo con la OMS²¹ la utilización de un PSA de mejoramiento gradual representará un alto riesgo de protección de la salud pública, hasta que:

²⁰ OPS/CEPIS. Guía para el mejoramiento de la calidad del Agua a nivel casero. UNATSABAR, Lima, 2005.
<http://www.bvsde.paho.org/bvsatp/e/tecnoapro/documentos/agua/167met-mejor.caliagua.pdf>

²¹ WHO. Draft Manual for Water Safety Plans for Small Community Water Supplies. Feb/2009

- Se alcancen las necesidades de la comunidad
- Se maximice el uso de los recursos disponibles y,
- Se mantenga un amplio apoyo, empoderamiento y responsabilidad de la comunidad.

Los sistemas de agua en pequeñas comunidades rurales requieren de apoyo externo e independiente de nivel nacional, departamental y/o local en varias áreas como:

- Entrenamiento y educación;
- Asesoramiento técnico;
- Apoyo financiero y de gestión;
- Monitoreo del servicio y de la calidad del agua; y
- Vigilancia y evaluación independiente.

El desarrollo inicial de un plan de seguridad involucra diversas tareas. Cada tarea en el desarrollo del plan de seguridad es en sí un mejoramiento en la gestión de los abastecimientos pequeños de agua y pueden ser revisados o actualizados en cualquier momento.

Tarea 1 - Comprometer a la comunidad y reunir el equipo

Tarea 2 - Identificar los objetivos de la comunidad

Tarea 3 - Describir el abastecimiento de agua de la comunidad

Tarea 4 - Identificar riesgos potenciales y eventos peligrosos y evaluar los riesgos

Tarea 5 - Desarrollar e implementar un plan para alcanzar todos los objetivos basados en salud o un plan gradual de mejoramiento

Tarea 6 - Documentar los procedimientos de gestión

Tarea 7 - Establecer y/o participar en monitoreo y vigilancia

Tarea 8 - Participar o establecer programas de apoyo

Tarea 9 - Planificar revisiones periódicas

En los sistemas comunitarios rurales, debe darse especial atención en el diseño del PSA y la valoración de los Puntos Críticos de Control, al manejo intradomiciliario del agua, por considerar su manejo de especial riesgo de contaminación microbiológica. Especial atención deberá darse al tratamiento del agua en el domicilio en circunstancias en que no se conozca bien la calidad del agua que se utiliza o sabiendo que la misma no es apta para su consumo. De igual manera al almacenamiento seguro del agua de manera a reducir el riesgo de que ésta se contamine o re-contamine. Diversas técnicas de tratamiento pueden citarse: el hervor, la filtración, la desinfección química o solar, la floculación para eliminar la turbidez y otras técnicas. Para el almacenamiento seguro pueden utilizarse recipientes de boca estrecha, con filtros y cubiertas de protección y dispositivos de dispensación, como grifos o llaves de paso²².

²² WHO. Water Safety Plans: managing drinking-water quality from catchment to consumer

Los PSA cuentan con una red internacional de planes de seguridad del agua de Latinoamérica y el Caribe, RED-PSA/LAC.

La iniciativa para la conformación de esta red nace de la alianza existente entre la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC por sus siglas en inglés) y la Agencia de Protección Ambiental estadounidense (EPA por sus siglas en inglés) para difundir la iniciativa de la Organización Mundial de Salud (OMS) sobre "Planes de Seguridad del Agua", contando además con el apoyo de Asociación Interamericana del Agua, AIDIS y de la Asociación Internacional del Agua, IWA.

Para revisar documentación relativa a los PSA, se puede acceder en la página Web de la Red:
<http://www.bvsde.paho.org/redpsa/>

2.6 CONTROL Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA

El agua puede contener contaminantes que provocan enfermedades por su consumo, por lo que es necesaria una verificación periódica permanente de que el agua cumple con los estándares de calidad definidos en fuente y origen. Esa verificación se realiza a través de dos mecanismos: el control y la vigilancia de la calidad.

El control de la calidad lo debe realizar el abastecedor o proveedor del servicio del agua potable, mientras que la vigilancia la realiza una institución independiente, por lo general la autoridad sanitaria correspondiente; pero también deben vigilar la Municipalidad y las organizaciones de la comunidad.

2	Sistemas de agua y saneamiento rural
2.6	Control y vigilancia de la calidad del agua
A.	Control de la calidad
B.	Vigilancia de la calidad
C.	Vigilancia: Problemas e información para medidas correctivas
C.1	Identificación de problemas
C.2	Medidas correctivas
D.	Control y vigilancia en los sistemas rurales

A. CONTROL DE LA CALIDAD

El control de la calidad del agua corresponde a las acciones tomadas por el responsable por la producción y distribución del agua de consumo humano para garantizar que el agua que entrega a la población, cumple con los estándares vigentes.

Estas acciones incluyen:

- La adecuada operación del sistema,
- La inspección periódica para evaluar los riesgos de contaminación,
- El mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades del sistema,
- La desinfección,
- El muestreo y análisis del agua para verificar la calidad esperada, así mismo
- La implementación de las medidas correctivas cuando se identifique un problema.
- Interpretación y socialización de los resultados de los análisis.

B. VIGILANCIA DE LA CALIDAD

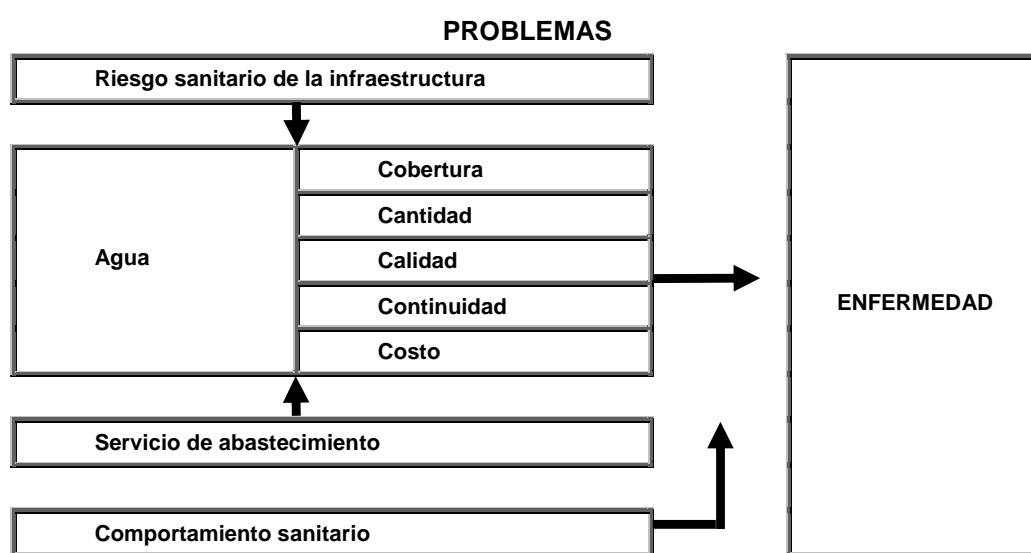
La vigilancia de la calidad del agua es el conjunto de acciones adoptadas por la autoridad sanitaria competente para evaluar el riesgo que representa a la salud pública la calidad del agua (Rojas, 2002).

Los componentes de la vigilancia de la calidad del agua son:

- La correlación de la calidad física, química y microbiológica del agua con las enfermedades de origen hídrico, a fin de determinar el impacto en la salud;

- El examen permanente y sistemático de la información sobre la calidad del agua y de los otros diferentes indicadores de la calidad del servicio (cobertura, cantidad, continuidad y costo), para corroborar la atención a los reglamentos establecidos.

Control y vigilancia	Quien lo realiza	Que se ve
Control	El operador	Calidad del agua que se produce y distribuye
Vigilancia	Instituciones externas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autoridad sanitaria ▪ Municipalidad ▪ Comunidad 	Problemas



C. VIGILANCIA: PROBLEMAS E INFORMACIÓN PARA MEDIDAS CORRECTIVAS

C.1 Identificación de problemas

Las municipalidades deben vigilar el adecuado funcionamiento de los sistemas de agua y saneamiento de cada una de sus localidades y detectar los problemas que se deben resolver. Los problemas se pueden identificar fácilmente.

- **Riesgo sanitario de la infraestructura.** Unos problemas se refieren al funcionamiento del sistema. Puede ser que no funcione o que unas partes hayan tenido problemas y funcione con deficiencias que son riesgo para la salud.

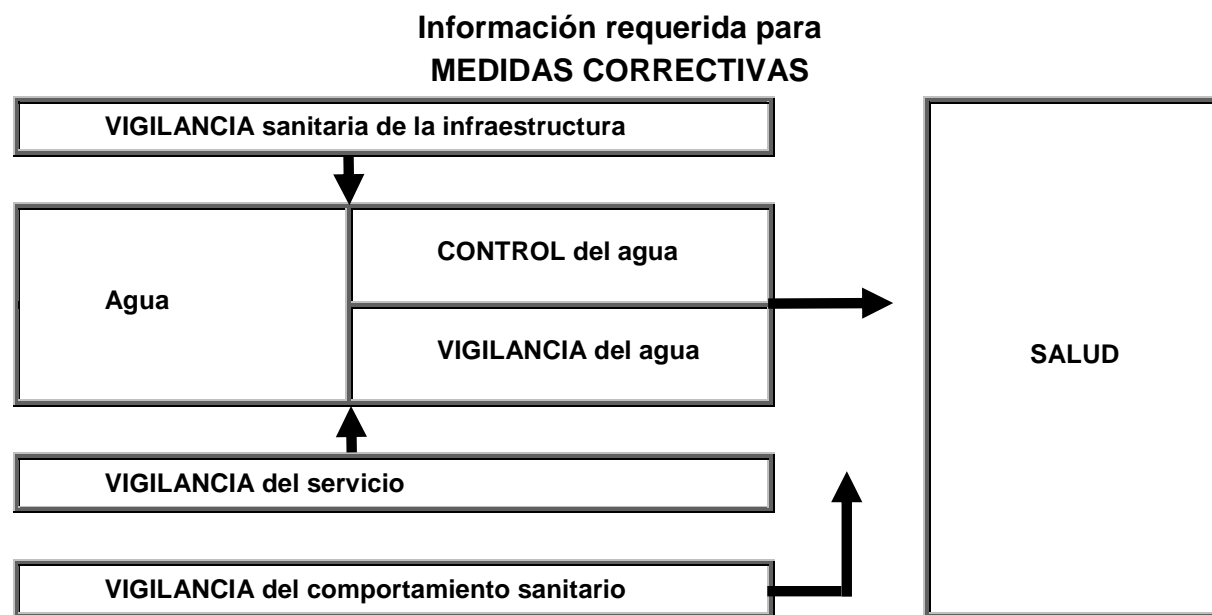
- **Agua.** Otros problemas pueden referirse al agua. Que no alcanza para todos (cobertura), que viene muy poca (cantidad), que viene sucia, turbia, de mal sabor (calidad), que viene muy pocas horas al día (continuidad) o que es muy cara (costo).
- **Servicio de abastecimiento.** También se pueden tener problemas en la Administración del servicio. Los encargados no trabajan. Solo se tienen dirigentes pero no hay operarios capacitados. Los usuarios no pagan sus cuotas y hay morosidad.
- **Comportamiento sanitario.** Las familias reciben el agua buena pero la almacenan mal en sus casas, cerca de los animales, y la contaminan antes de usarla. No se lavan las manos antes de cocinar o comer. Las letrinas tienen malos olores.

Problemas como estos generan enfermedades. En esto consiste la Vigilancia: En detectar los problemas que causan enfermedades de origen hídrico.

C.2 Medidas correctivas

Ante los problemas identificados hay que plantear soluciones y ver que las medidas correctivas se cumplan.

La municipalidad, junto con otras organizaciones externas a los administradores del sistema de abastecimiento de agua, se encargan de vigilar que se resuelvan los problemas de infraestructura, del agua, del servicio de abastecerla y del comportamiento sanitario de los usuarios. Además, los mismos administradores del sistema tienen que efectuar constantemente el control de la calidad del agua.



D. CONTROL Y VIGILANCIA EN LOS SISTEMAS RURALES

En el caso de sistemas rurales o pequeñas comunidades, que son los sistemas donde se observan los mayores problemas de calidad del agua, los programas de control y vigilancia de la calidad del agua tienen varias restricciones.

- Por un lado, la limitada capacidad de los responsables por el servicio de abastecimiento para cumplir con el control de la calidad, demandará una mayor vigilancia por la autoridad competente.
- Por otro lado, debido al elevado número de comunidades y su dispersión, el aumento en la vigilancia significa un incremento significativo en el costo del programa.

Es importante construir un programa de vigilancia que no sólo esté dirigido a recoger la información sobre la situación existente, sino que principalmente apoye a las comunidades con las recomendaciones pertinentes para la superación de los problemas identificados y el mejoramiento de la calidad del agua. La participación de los usuarios o de la comunidad organizada, es de vital importancia para suplir las deficiencias que se encuentren en la vigilancia de la autoridad sanitaria y en el control por parte del operador del servicio.

Este programa debe evaluar el funcionamiento del sistema, así como aspectos institucionales y de la comunidad. Dentro de la evaluación del sistema, se incluye la inspección sanitaria de fuentes y de los componentes del sistema para identificar los riesgos de contaminación y la eficacia del funcionamiento de estos componentes, como son: tratamiento, almacenamiento, desinfección y distribución del agua.

El resultado debe ser reportado a los responsables por la administración y operación del sistema, indicando también las acciones correctivas a ser implementadas.

Asimismo es importante considerar las condiciones locales de la comunidad y los hábitos de higiene, para lo cual se realizarán visitas domiciliarias para conocer las condiciones de las instalaciones internas, almacenamiento intradomiciliario del agua, el uso y limpieza de las instalaciones sanitarias, etc. Asimismo, deben estar previstas actividades de educación sanitaria y promoción social.

La participación del municipio local y de la comunidad organizada en ese proceso es importante, ya que la capacidad de la autoridad sanitaria en muchos casos es limitada.

OTROS DOCUMENTOS SOBRE AGUA Y SANEAMIENTO, QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD

Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua
--

- Juan Moreno (2004). Captaciones por gravedad de aguas superficiales: Diseño Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Captaciones de aguas superficiales: Construcción Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Captaciones de aguas superficiales: Operación y mantenimiento Cepis/OPS - COSUDE.
- Roger Agüero (2004) Captación de manantiales: Diseño y construcción Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2003) Galerías filtrantes para pequeñas localidades: Diseño Cepis/OPS - COSUDE.
- Roger Agüero (2004). Operación y mantenimiento de captaciones y reservorios Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Captaciones especiales: Diseño Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Captaciones especiales: Construcción Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Captaciones especiales: Operación y mantenimiento Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Estaciones de bombeo de agua potable: Diseño Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para la construcción de estaciones de bombeo de agua potable Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guías para la operación y mantenimiento de reservorios elevados y estaciones de bombeo Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para diseño de sistemas de tratamiento de filtración en múltiples etapas Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para construcción de sistemas de filtración de múltiples etapas Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para la operación y mantenimiento de sistemas de filtración de múltiples etapas Cepis/OPS - COSUDE.
- Salvador Tixe (2004). Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural Cepis/OPS - COSUDE.
- Salvador Tixe (2004). Especificaciones técnicas para líneas de conducción e impulsión Cepis/OPS - COSUDE.
- Salvador Tixe (2004). Operación y mantenimiento para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2004). Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la Construcción_ de_desarenadores_y_sedimentadores Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía de procedimientos para la operación y mantenimiento de desarenadores y sedimentadores Cepis/OPS - COSUDE.
- Roger Agüero (2004). Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para el diseño de reservorios elevados Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guías

para la construcción de reservorios elevados de agua potable Cepis/OPS - COSUDE.

- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para el diseño de redes de distribución de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la implementación de redes de distribución de agua potable en zonas rurales Cepis/OPS - COSUDE.
- Operación y mantenimiento de sistemas rurales-Compendio de manuales GTZ/PROAGUA
- Filtración lenta Cepis/OPS
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2003). Captación de aguas de lluvia para consumo humano Cepis/OPS - COSUDE.
- Cepis OPS/OMS (2002). Bomba manual de agua CEPIS / OPS
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para el mejoramiento de la calidad del agua a nivel casero CEPIS / OPS

Principales sistemas rurales de saneamiento

- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la construcción de sistemas de alcantarillado Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado sanitario en el medio rural Cepis/OPS - COSUDE.
- Lampoglia, T.C., Mendonça, S.R. (2006) Alcantarillado Condominial - Una Estrategia de Saneamiento para Alcanzar los Objetivos del Milenio. CEPIS/OPS – OMS. Lima, Perú
- Klaus Dieter Neder, Teresa Lampoglia (2003). Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento GTZ - Proagua
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para el diseño de tanque séptico, tanque

Imhoff y laguna de estabilización Cepis/OPS - COSUDE.

- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la construcción de tanque séptico, tanques Imhoff y laguna de estabilización Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para la operación y mantenimiento de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización Cepis/OPS - COSUDE.
- Sedapal (2007). Construyen baños ecológicos con tecnología biodigestor. Boletín informativo. Lima
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guías de diseño para letrinas de procesos secos: de hoyo seco, de hoyo seco ventilado y ecológicas secas Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la construcción de letrinas de procesos secos Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía de diseño de letrina con arrastre hidráulico y letrina de pozo anegado Cepis/OPS - COSUDE.
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Especificaciones técnicas para la construcción de letrinas con arrastre hidráulico y letrinas de pozo anegado Cepis/OPS - COSUDE.

Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Operación y mantenimiento para letrina con arrastre hidráulico y letrina de pozo anegado Cepis/OPS - COSUDE.

Control y vigilancia de la calidad del agua

- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR (2005). Guía para el mejoramiento de la calidad del agua a nivel casero. Cepis/OPS - COSUDE.
- Ricardo Rojas (2002) Guía para la Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Cepis/OPS/OMS. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Definición de términos

Las siguientes definiciones son orientadoras. Es conveniente ver las que existen en la legislación de cada país.

Fuente: ¿Cómo reducir el impacto de los desastres en los sistemas de agua y saneamiento rural?
www.paho.org/desastres

AGUAS SUBSUPERFICIALES.

Fuente de agua subterránea que se encuentra cerca de la superficie del terreno, a poca profundidad y que puede aflorar espontáneamente (manantial) o ser fácilmente extraída por medio de pozos excavados o perforados. En algunos casos, cuando existe una contaminación de esta fuente antes del punto en que es aprovechada, se requerirá de un tratamiento mayor que el de simple desinfección.

ALCANTARILLADO CONDOMINIAL.

Alcantarillado en el cual el diámetro de las tuberías es igual o mayor que 6", requiere de excavaciones menos profundas y un menor número de buzones que el alcantarillado simplificado, aunque un mayor número de cajas de inspección. El nivel de participación del usuario en la operación y mantenimiento del sistema es mayor que en los sistemas convencionales y simplificados y su costo de instalación es menor.

ALCANTARILLADO CONVENCIONAL.

Recolección de las aguas residuales a través de una red de tuberías, cuyo diámetro es igual o mayor a 8", con velocidades mayores a 0,6 m/s. Consta de una red de tuberías que requieren profundas excavaciones para su instalación y de buzones ubicados cada cambio de dirección, cambio de desnivel, cruce de tuberías o cada 100 m como máximo. La participación del usuario en el mantenimiento del sistema es mínima o nula.

ALCANTARILLADO SIMPLIFICADO.

Alcantarillado que difiere del sistema convencional en la simplificación y minimización del uso de materiales y criterios constructivos. Está formado por colectores de diámetros menor o igual a 6", con velocidades menores a 0,6 m/s. Requieren de excavaciones menos profundas y de un menor número de buzones que el alcantarillado convencional, además de emplear cajas de inspección o de

limpieza. La participación del usuario en el mantenimiento del sistema es mínima o nula. El costo de construcción de este sistema es menor que el del alcantarillado convencional.

BARRAJE.

Muro construido a lo largo del cauce con el objetivo de elevar el nivel del agua del río para poder recolectarla e incorporarla al sistema.

BROCAL.

Anillo de protección ubicado en la parte superior del pozo (en sistemas de agua) y/o letrinas (en sistemas de saneamiento), que se emplea para estabilizar las paredes y sostener firmemente la estructura que se apoya en éste. Impide el ingreso de contaminantes y materiales extraños.

BUZONES DE INSPECCIÓN.

Puntos de inspección a lo largo del recorrido de las redes de alcantarillado y colectores.

CAPTACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES.

Componente del sistema de abastecimiento de agua de fuente superficial destinado a la captación del agua necesaria para el abastecimiento de la población.

CÁRCAVAS.

Zanjas provocadas por la erosión debido al escurrimiento de agua no permanente, como en el caso de lluvias en pendientes pronunciadas. Se caracterizan por la remoción de grandes cantidades de terreno e incremento de la erosión.

COMPONENTE.

Parte del sistema que opera independientemente pero está diseñado, construido y operado como parte integral del sistema. Ejemplos de componentes: captación, pozo, línea de conducción, reservorio, etc.

CUNETAS DE CORONACIÓN.

Canales que se construyen para controlar la erosión del agua sobre el terreno, especialmente en

terrenos de mucha pendiente o donde se ha efectuado un corte del terreno para instalar alguna estructura (unidad de captación reservorio, etc.).

DEFORESTACIÓN.

Pérdida de la cobertura vegetal del suelo producto de la tala excesiva, quema de pastos, etc. Los problemas de erosión son más frecuentes en los terrenos deforestados por la poca resistencia al paso del agua sobre el terreno.

DESLIZAMIENTO.

Movimiento de terreno deleznable, piedras, lodo debido a la acción de la gravedad, pendiente abajo. Puede darse de manera espontánea, por efecto de un sismo o por el humedecimiento del terreno. Otros términos utilizados: alud, huayco, lloclla, mazamorra.

EMBOQUILLADO DE PIEDRA.

Recubrimiento de la superficie del terreno con mortero y piedra contra la erosión del agua, tanto por la caída o el escurrimiento superficial. Otros términos utilizados: mampostería de piedra, enrocado.

FOSO NEGRO O SUMIDERO.

Excavación en el terreno recubierta con mampostería, grava y arena, destinada para la disposición de orina, heces y aguas residuales en los sistemas de saneamiento in situ húmedo.

GAVIONES.

Muros flexibles compuestos por mallas de acero rellenas de rocas. Son muy recomendados para obras de protección de riveras de cauces afectados por socavación lateral de ríos y quebradas.

MAPA COMUNITARIO DE RIESGO.

Herramienta para la identificación de los componentes, amenazas y vulnerabilidades de la comunidad y los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. Para su elaboración es indispensable la participación de los miembros de la comunidad, instituciones y autoridades locales y la coordinación con otros actores importantes (oficinas locales de los sectores salud, vivienda, saneamiento, educación, entre otros).

MANANTIAL.

Fuente de agua subterránea que emana a la superficie de forma natural. Otros términos utilizados: afloramiento, nacimiento, ojo de agua, puquio.

MATERIAL ASFÁLTICO.

Material elástico, flexible e impermeable, utilizado para sellar las juntas entre tuberías y muros, especialmente a la salida de reservorios, cajas de captación y otros.

MORTERO.

Mezcla de cemento, arena y agua usado en albañilería para la construcción de paredes, enlucido y como elemento de unión entre bloques de albañilería, piedras y otros. Dependiendo de la resistencia que se necesite, las proporciones de arena y cemento son variables.

NIPLE.

Fragmento de tubería de pequeña longitud (generalmente menor de medio metro), utilizado para instalar acoples o reparaciones de tramos pequeños de las líneas de conducción, aducción o bombeo; y también en la instalación de accesorios.

NIVEL MÁXIMO DE INUNDACIÓN.

Máximo nivel al que llegan las aguas debido al incremento de lluvias, crecidas de ríos, desbordes u otros, en un determinado lapso (recomendable 50 años). En el medio rural, donde la información documentada suele ser escasa, es posible determinarlo a partir de la información local, utilizando mapas comunitarios de riesgo.

POLIESTIRENO.

Material plástico espumado, usado como aislante térmico, acústico y en construcción. Otros términos utilizados: teknopor, telgopor, porespan, porexpan, poliexpan, goma espuma o corcho blanco.

POZO DE ABSORCIÓN.

Excavación en el terreno con la finalidad de promover la infiltración del agua residual en el terreno permeable.

RESERVORIO.

Componente destinado al almacenamiento de agua antes de su distribución. Su función es regular las

variaciones en el consumo de la población en el transcurso de un día. Generalmente, en los reservorios se desinfecta el agua.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.
Conjunto de componentes y actividades destinados a la provisión del servicio de agua potable a una población beneficiaria. Contempla la captación de la fuente, tratamiento (si es necesario), conducción, almacenamiento y distribución.

SOCAVACIÓN.

Erosión causada por el agua por debajo de una estructura que produce el asentamiento del terreno, deja la unidad sin apoyo, la desestabiliza y causa daños estructurales.

SOSTENIBILIDAD.

Mantenimiento de un nivel de servicio aceptable de abastecimiento de agua y saneamiento a lo largo de la vida útil o de diseño de los sistemas. Involucra los aspectos: técnico, social, económico/financiero, ambiental e institucional.

TANQUE IMHOFF.

Unidad para el tratamiento centralizado de aguas residuales. Es una alternativa a las lagunas de estabilización porque se requiere de una menor área para su instalación. Debido a que los procesos de tratamiento son más sensibles, se requiere de un mayor nivel de operación y mantenimiento que en el caso de las lagunas.

TANQUE SÉPTICO.

Unidad para el tratamiento primario de las aguas residuales que combina los procesos de sedimentación y digestión de la materia orgánica. A diferencia de las lagunas y tanques Imhoff el proceso de tratamiento en los tanques sépticos es menor.

TAPA SANITARIA.

Dispositivo de cierre para el ingreso a pozos, cámaras de captación, cajas rompe presión, reservorios y otros destinados a impedir el ingreso de agua de escorrentía, lluvia y otros contaminantes y para proteger la calidad del agua almacenada en ellos. Son fabricadas de metal y recubiertas con pintura anticorrosiva para brindar mayor protección a la intemperie.

TRINCHOS.

Pequeños muros transversales que se construyen en las cárcavas o quebradas para provocar la sedimentación y reducir la velocidad del agua, y en ciertos casos, para cortar la pendiente del terreno.

TUBERÍA DE REBOSE.

Dispositivo empleado para evacuar el agua de un reservorio, captación, etc., que excede el nivel máximo de almacenamiento.

VERTEDERO.

Estructura hidráulica destinada a permitir el paso, libre o controlado, del escurrimiento del agua superficial.

3

Manejo integrado de Residuos Sólidos

El manejo de residuos sólidos se basa en la normativa de cada país, siendo responsabilidad de los municipios el operarlos.

Los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema de

manejo de residuos sólidos, los que provienen de las familias y de las instituciones (administración pública, escuelas), mercados, pequeña industria, otras existentes así como del barrido y limpieza de vías y áreas públicas de un centro poblado.

Están compuestos por residuos orgánicos, como sobras de comida, hojas, restos de papel, cartón, madera y otros materiales biodegradables; y por residuos inorgánicos como el vidrio, plástico, metales, objetos de caucho, material inerte y otros.

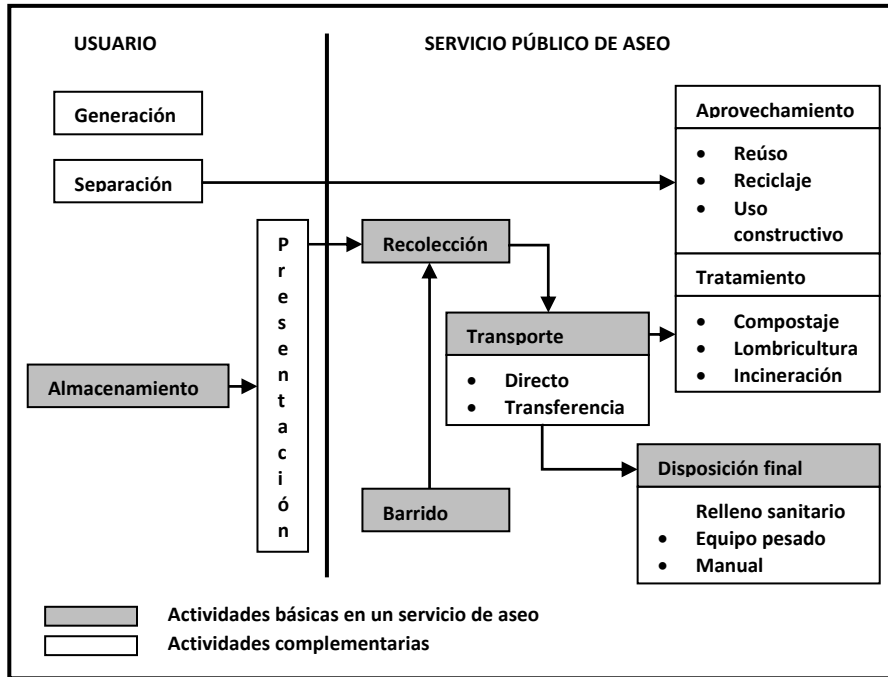
El manejo inadecuado de los residuos sólidos tiene serias consecuencias en el ambiente y en la salud de las personas, principalmente las que están más en contacto con los residuos, como es el caso del personal operativo que en su mayoría no cuenta con las medidas mínimas de prevención y seguridad ocupacional. La situación es más crítica para los individuos que viven de la recuperación de materiales y que realizan su trabajo en condiciones antihigiénicas e infrahumanas y entre los que se destaca un porcentaje significativo de mujeres y niños.

3 Manejo integrado de Residuos Sólidos

- 3.1 Manejo de residuos sólidos a nivel municipal
 - A. Problemas que generan los residuos sólidos
 - B. Los residuos sólidos en las zonas rurales
- 3.2 La separación domiciliaria
- 3.3 El reciclaje
- 3.4 El compostaje
 - A. Materiales que no se debe usar para el compostaje
 - B. Pasos para la elaboración del compost
- 3.5 Lombricultura
- 3.6 El relleno sanitario manual
 - A. Localización del relleno sanitario cerca de una vía principal
 - B. Diseño, construcción, mantenimiento de rellenos sanitarios manuales
 - B.1 Estudios y diseño
 - B.2 Pasos a seguir
 - C. Operación y mantenimiento
 - Uso futuro del terreno

Aunque no se ha determinado la causalidad directa, varias enfermedades se asocian con los residuos cuando se dan las condiciones propicias para el desarrollo de agentes de enfermedad.

3.1 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL MUNICIPAL



Las primeras tres actividades son responsabilidad de la población (quien genera los residuos). Las demás corresponden al municipio o al organismo encargado de la prestación del servicio.

La generación de residuos aumenta cada año. Este incremento se debe principalmente a un aumento del nivel de ingresos de la población y por ende del consumo, lo que además provoca cambios en la composición de los residuos. La tarea municipal es la Gestión Integral de estos residuos sólidos. El servicio de limpieza tiene como principales objetivos el proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano.

El manejo de los residuos sólidos es una actividad local en que los gobiernos nacionales y provinciales deben apoyar cada vez más a los municipios, particularmente a los que tienen escasa capacidad gerencial y limitados recursos y en los cuales la escasez de información acerca del tema es más pronunciada. De otra parte debido a su liderazgo, los alcaldes y otras autoridades locales participan cada vez más en la definición de políticas y en la ejecución de programas que benefician a las comunidades bajo su jurisdicción. Una de las formas más efectivas para mejorar la gestión municipal en el manejo de residuos sólidos es a través de la Estrategia de Municipios Saludables, promovida por la OPS/OMS, como parte de un proceso de descentralización que apoya las iniciativas locales, bajo el marco de la gestión local y la participación comunitaria.

El servicio de aseo o limpieza consta de las siguientes actividades:

- separación,
- almacenamiento,
- presentación para su recolección,
- recolección,
- barrido,
- transporte,

- tratamiento y
- disposición sanitaria final de los residuos sólidos.

A. PROBLEMAS QUE GENERAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Con el aumento de las vías de transporte se incrementan los viajes y, en los ámbitos rurales, aumentan también los residuos sólidos con materiales provenientes de las ciudades.

En las poblaciones rurales, muchas veces se arroja la basura en cualquier parte del campo, en el patio y otros sitios. Cuando la población no tiene dispersas sus viviendas, tienden a arrojarla a determinadas zonas que se convierten en basurales. Los basurales con residuos domésticos (plásticos, vidrios, latas periódicos y materias orgánicas) son focos de infección y al ser quemados, constituyen un problema ambiental.

- El efecto ambiental más obvio es que genera riesgos para la comunidad. Pueden causar muchas enfermedades, al ser un foco infeccioso que atrae roedores e insectos, los que a su vez infectan a las personas y animales; provoca olores molestos.
- El efecto ambiental más serio pero menos reconocido es la contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. Esto se da por arrojar la basura a ríos y arroyos, así como por el líquido percolado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto.
- La contaminación o el envenenamiento de los suelos es otro de los perjuicios de dichos botaderos. El polvo que levanta el viento puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y de los ojos, además de las molestias que dan los olores pestilentes.

Debe tenerse en cuenta, además que los residuos sólidos pueden durar mucho tiempo.

Duración de la basura

1 Mes	Pedazo de Papel	2 - 4 semanas
	Tela de Algodón	1 - 5 meses
6 Meses	Soga	3 - 14 meses
1 Año	Media de Lana	1 año
	Pedazo de Bambú	1 - 3 años
10 Años	Pedazo de Madera	13 años
100 Años	Lata de Hojalata	100 años
500 años	Plásticos	450 años
	Botella de Cristal	500 años+
	Lata de aluminio	500 años

B. LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS ZONAS RURALES

El problema de la disposición final de residuos sólidos adopta características particulares en localidades pequeñas y en zonas rurales.

Esto se debe a varios factores:

- La falta de recursos, por el subsidio casi generalizado del servicio de limpieza;

- La ausencia de información sobre las consecuencias negativas de los botaderos;
- El desconocimiento de soluciones conjuntas, que reducen los costos de implementación y operación de los rellenos manuales gracias a la aplicación de economías de escala;
- La falta de conocimiento de tecnología apropiada para disponer los residuos;
- La ausencia de conocimiento acerca de cómo enfrentar el problema de la disposición final inadecuada de residuos.

3.2 LA SEPARACIÓN DOMICILIARIA

Es muy importante clasificar la basura desde su origen. Un sistema sencillo de clasificación es separarla en bolsas o recipientes.

Recipiente verde (basura biodegradable que será compostada)	Recipiente amarillo (basura)
<p>Desechos biodegradables: Son los que se descomponen o pudren más rápidamente, reingresando al ciclo natural del ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cáscaras de verduras, granos, legumbres y frutas, cáscaras de huevos, nueces, etc. ▪ Desechos de té o café. ▪ Papel de servicio usado (papel de baño, papel de cocina). ▪ Cabello cortado, plumas. ▪ Desechos de jardín o huerto. ▪ Desechos de plantas decorativas (con o sin tierra), flores decorativas. ▪ Desechos sólidos de la cocina (pan podrido, cáscaras de queso, etc.) ▪ Desechos de madera sin pintura, astillas, acepilladura, viruta, etc. ▪ Paja usada de animales domésticos. 	<p>Desechos reciclables: Son de origen mineral o resultantes de procesos químicos o industriales, su descomposición es lenta y puede tomar siglos. Sin embargo pueden ser reutilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metales • Plásticos • Papel periódico, papel bond, cuadernos, etc. • Residuos de pintura o solventes.
Recipiente rojo (desechos peligrosos)	Recipiente negro (desechos no reciclables)
<p>Desechos peligrosos: Aquellos que por su composición química y características pueden poner en riesgo la salud del ser humano. Para evitar la contaminación estos residuos deben ser tratados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residuos hospitalarios • Pilas • Baterías • Medicamentos vencidos • Insecticidas 	<p>Desechos no reciclables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comida quemada, líquida o pastosa. • Desechos de carne. • Aceites minerales, lubricantes • Desechos de madera pintada. • Pañales desechables, compresas higiénicas, algodón. • Cenizas, colillas, fósforos usados. • Desechos de barrido. • Desechos químicos, detergentes.

La buena voluntad de la mayoría no es suficiente para garantizar el éxito de un programa de clasificación domiciliar de los residuos. Algunos plantean que el gobierno municipal debe establecer incentivos y sanciones para lograr una mejor participación en la clasificación domiciliar y reducción de basura, y velar por su cumplimiento.

Multa (Sanción)	Aplicar multas a infractores.
Tarifas (Sanción/ incentivo)	Aplicación de tarifas de servicio de recolección diferenciadas según se separen los dos tipos de basura.
Premios (Incentivo)	Distribución de premios monetarios a buenos cumplidores.
Campañas con regalos, subsidios a productos “buenos” (Incentivo)	Distribución gratuita de productos “ambientalmente buenos” para aumentar la conciencia del público (fundas de tela para reemplazar las de plástico, por ejemplo).

Es importante hacer un seguimiento para conocer cuál es el uso que se da a la basura cuando ha sido clasificada:

- La que no es orgánica se vende; y
- La que sí es orgánica, sirve para producir el compost.

3.3 EL RECICLAJE

Es la actividad de recuperar los desechos sólidos a fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales.

Vale la pena el esfuerzo de separar los residuos reciclables. Hay gran cantidad de desechos que son reciclables y gracias a la tecnología moderna, la lista de productos que se pueden reciclar cada vez se amplía más. Estos residuos dejan de ir al relleno sanitario y:

- Constituyen la materia prima para nuevos procesos.
- Generan ahorros en energía y recursos.
- Crean empleos y nuevas tecnologías para procesarlos.

Va a las comunidades campesinas a comprar material no orgánico reciclable, previamente clasificado. El camión la lleva directamente a vender a la ciudad, sin gastos de almacenamiento.

Vehículo recolector de material reciclable



Foto tomada en la feria semanal de Santa Rosa de Huasmín, Cajamarca, Perú 3,476 m de altitud.

La municipalidad puede procurar que se recoja la basura de las comunidades rurales y se comercialice. Para ello puede ofrecer incentivos con la finalidad de tener mayor impacto.

3.4 EL COMPOSTAJE

El compost es un abono natural, producido de basura orgánica por descomposición natural. Tiene las características de tierra humus y es rico en minerales fertilizadores (Röben, 2002).

El proceso del compostaje se puede acelerar con medidas mecánicas (mezcla, revuelta, aireación, riego) o con ayuda de lombrices (lombricultura). Se distinguen dos fases del compostaje:

- La pre-fermentación, durante la cual se calienta el material hasta 60 - 70 °C. Ese proceso tarda entre dos semanas y un mes.
- La maduración, durante la cual el compost tierno se transforma en un humus fertilizador higiénico de alta calidad. Ese proceso tarda entre 3 y 9 meses, dependiente del clima y de la técnica aplicada.

A. *MATERIALES QUE NO SE DEBE USAR PARA EL COMPOSTAJE*

No se usa para el proceso del compostaje lo que se recicla (papel, plásticos, vidrio y metal).

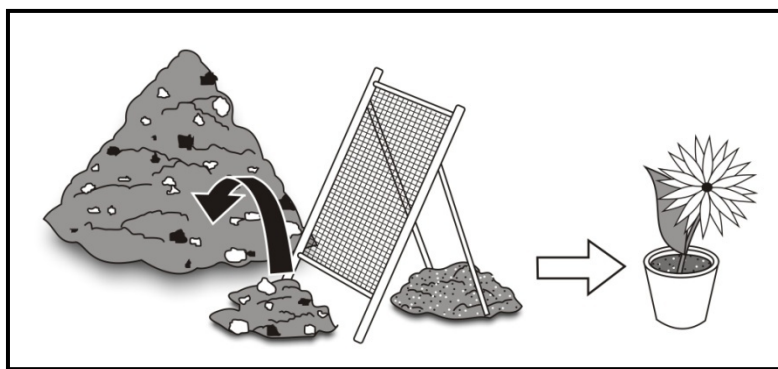
Tampoco se compostan estos otros desechos:

- Comida cocinada, líquida o espesa
- Desechos de carne, piltrafa
- Desechos de madera pintada o laqueada
- Pañales desechables, compresas higiénicas
- Colillas, fósforos usados
- Desechos de barrido
- Medicamentos
- Montículos
- Desechos químicos, detergentes etc.

B. *PASOS PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPOST*

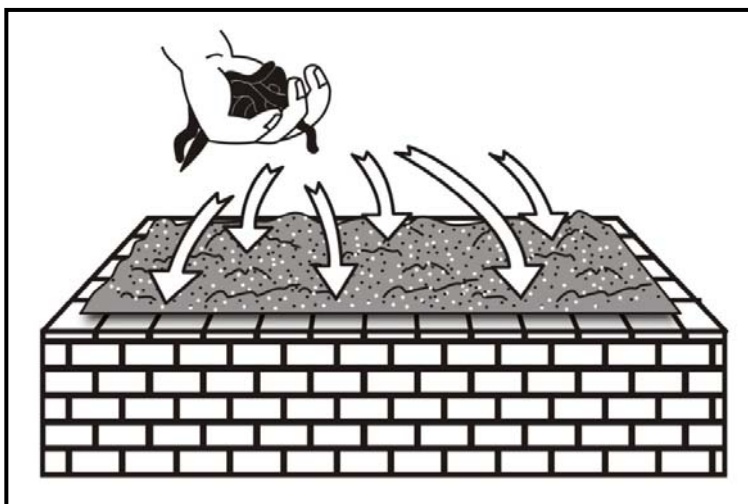
- En la casa, almacenamos los desechos orgánicos separadamente.
- En un rincón lejano del jardín, dedicamos un área física al compost.
- Trituramos los desechos gruesos (tronchos de banano-plátano, ramas etc.) en trozos pequeños.

- Colocamos los desechos de cocina, del jardín y los estiércoles de animales en forma de montículo triangular, en una caja de madera o un lecho de ladrillos.
- Para evitar moscas y roedores, cubrimos el material con pasto, con hojas de árbol o con compost listo. En regiones calientes y secas se humedece el material antes de cubrirlo.
- Una vez por semana, mezclamos el material con ayuda de una pala.
- Según el clima, regamos el montículo. El riego se debe hacer después de la mezcla/revuelta, antes de cubrir el material nuevamente, al fin de asegurar que la humedad se disperse bien y no se quede en la superficie.
- Después de tres meses, dejamos reposar el montículo y colocamos el material fresco en un nuevo montículo.
- Después de nueve a doce meses (dependiendo del clima; en un clima caliente se desarrolla el compost más rápidamente que uno frío), podemos cosechar el material.
- Separamos materiales foráneos (pedazos de plástico, tapas de botella etc.).
- El compost listo pasa por un tamiz.



Podemos utilizar el material fino como abono, el material grueso vuelve al montículo de compost.

3.5 LOMBRICULTURA



El principio de la lombricultura es como el del compostaje normal, solamente que se agregan lombrices al material. El objetivo de la lombricultura es acelerar el proceso del compostaje con ayuda de lombrices y obtener un compost de mejor calidad. La lombricultura funciona mejor si se compostan estiércoles mezclados a la basura biodegradable.

3.6 EL RELLENO SANITARIO MANUAL

El relleno sanitario es una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de su clausura. Es al sitio en el cual los residuos son primero depositados y luego cubiertos al final de cada día de operación.

Existen rellenos sanitarios mecanizados, semimecanizados y manuales.

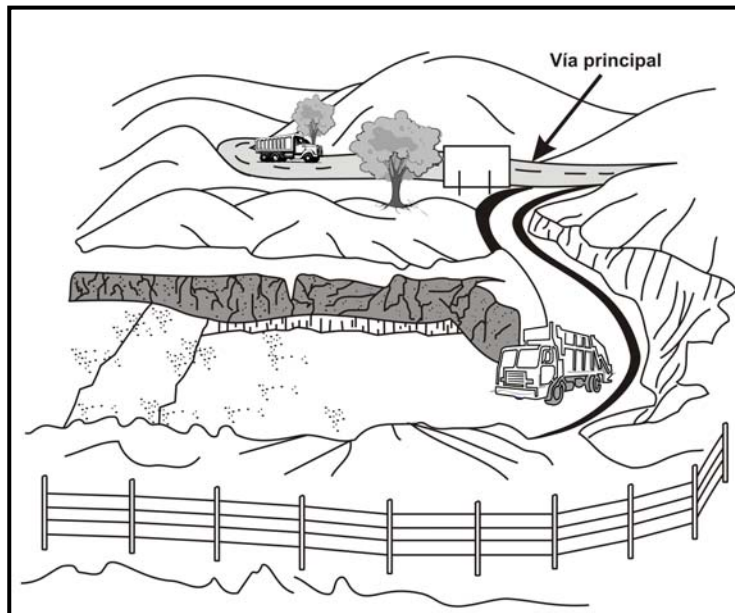
El relleno sanitario manual se aplica para las pequeñas poblaciones que generan hasta 15 toneladas diarias de basura. El término manual indica que la compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutada sin máquinas. Basta una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas y compactadores manuales.

A. LOCALIZACIÓN DEL RELLENO SANITARIO CERCA DE UNA VÍA PRINCIPAL

El terreno deberá estar cerca de una vía principal para que sea de fácil acceso y resulten más económicos el transporte de los residuos sólidos y la construcción de la vía de penetración interna.

Esta deberá permitir el ingreso fácil, seguro y rápido de los vehículos recolectores en todas las épocas de año.

Un relleno sanitario manual, aunque sea una obra pequeña, es un proyecto de ingeniería. Se requiere una buena planificación que abarque desde la concepción y diseño de la obra hasta su construcción, operación y clausura. También se requiere financiar los estudios para la selección del sitio, el diseño, la construcción y la fase inicial de operación. Igualmente, durante todo el tiempo de su vida útil, la administración municipal, o quien opere el sistema, debe incluir en el presupuesto un rubro para la operación y mantenimiento del relleno.



B. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES

En el Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales se presentan los pasos necesarios para el diseño, construcción y operación de estos rellenos sanitarios.

B.1 Estudios y diseño

Se deberá tener en cuenta primeramente el Plan de ordenamiento territorial o plan regulador del municipio.

- Para la selección del sitio se deberán preferir aquellos lugares donde las operaciones del relleno sanitario conduzcan a mejorar el terreno.
- El relleno sanitario debe estar lo más cerca posible del área urbana, en especial si se trata de un municipio pequeño.
- Es mejor que esté ubicado en la ruta de crecimiento de la localidad.
- Es deseable que la capacidad del sitio sea suficientemente grande para permitir su utilización por un mínimo de cinco años o más, a fin de que su vida útil se compatibilice con la gestión, los costos de adecuación y las obras de infraestructura.

El terreno:

- Es importante analizar el tipo de suelo sobre el que se construirá el relleno sanitario, el cual preferentemente deberá ser impermeable, es decir, arcilloso.
- Deberá tener abundante material de cobertura de fácil extracción y con buen contenido de arcilla,
- Estar ubicado aguas abajo de la captación del agua destinada para el consumo humano.
- Hay que contar con registros de lluvias y periodos secos, a fin de estimar la cantidad de agua que cae en la zona de estudio y para poder diseñar canales interceptores de las aguas de escorrentía superficial.
- El saneamiento fiscal del terreno es fundamental antes de iniciar la construcción de la infraestructura y la operación del relleno sanitario.

La dirección del viento predominante:

- Es importante por el polvo al construirlo y por los olores cuando funcione.
- Si hay problemas, se deben sembrar árboles y vegetación espesa en toda la periferia del relleno.

Algunos especialistas recomiendan que los linderos del terreno de un relleno sanitario tengan una distancia mínima de 200 metros del área residencial más cercana. Deben estar lejos de cualquier fuente de agua y del río.

Lo mejor es que este sitio comience a poblarse cuando concluya la vida útil de la obra; de esta manera, la comunidad podrá beneficiarse con un parque o una zona verde. Hay que tener cuidado con las zonas arqueológicas o áreas de protección especial.

Recuerde que para la selección del sitio de relleno sanitario,
no hay un patrón para todos los proyectos.
Cada caso es único y amerita su propia evaluación.

B.2 Pasos a seguir

Se recomienda tomar en consideración los siguientes pasos para la construcción de un relleno sanitario manual.

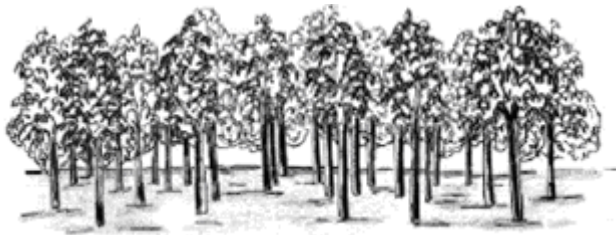
Gestiones preliminares	Toma de decisión de autoridades locales, programa de educación sanitaria para la población y consulta con entidades financieras.
Identificación del sitio y sus alrededores	Presentación de alternativas a las autoridades locales, selección del sitio y negociación, legalización del terreno, levantamiento topográfico y preparación del plano.
Estudios y diseño	Incluye presupuesto, presentación a las autoridades y comunidad vecina, Consecución de recursos de crédito para la inversión.
Preparación del terreno	Limpieza y desmonte, preparación del suelo, corte de taludes.
Construcción de la infraestructura periférica	Camino de acceso al terreno, drenaje pluvial, desvío y aislamiento de eventuales cursos de agua.
Construcción de la infraestructura del relleno	Camino internos, drenaje pluvial perimetral e interno, drenaje de líquido lixiviado o percolado, drenaje de gases.
Construcciones auxiliares	Encerramiento perimetral, arborización perimetral, caseta de control con instalaciones sanitarias, valla publicitaria o cartel de presentación, pozos de monitoreo.
Cierre del (de los) botadero(s) local(es)	Exterminio de roedores y artrópodos. Cubrimiento con tierra y apisonado. Encerramiento. Avisos de prensa y cartel de clausura).
Inicio de la operación del relleno sanitario manual	Organización y funciones de los responsables. Supervisión de la municipalidad.
Elaborar un manual de funciones.	Operación y mantenimiento.

C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Incluye la adquisición de herramientas, la compra de elementos de protección de los trabajadores y el inicio de la operación del relleno. Se continúa la operación hasta la clausura del botadero, el mantenimiento permanente y el presupuesto anual para ejecutar estas actividades.

Uso futuro del terreno

En todo proyecto de construcción de un relleno sanitario deberá contemplarse desde el principio el uso que se le dará al terreno una vez terminada la vida útil de la obra, a fin de



integrarlo al ambiente natural transformándolo en una zona verde, área deportiva, jardín, vivero o en un bosque. Con los planos del estudio de ingeniería debe entregarse el diseño del paisaje que se tendrá cuando el relleno concluya su vida útil.

Toda esta información es orientativa, dado que cada país debe basarse en su normatividad vigente. No obstante, dado el objetivo municipal de mejorar la calidad de vida y la salud de la población de su ámbito, adquiere prioridad inmediata el lograr un adecuado manejo de los residuos sólidos y, donde sea necesario, la construcción rellenos sanitarios manuales.

Toda esta información es orientativa dado que cada país debe basarse en su normatividad vigente. No obstante, el objetivo municipal de mejorar la calidad de vida y la salud de la población de su ámbito adquiere prioridad inmediata el lograr un adecuado manejo de los residuos sólidos y donde sea necesaria la construcción rellenos sanitarios manuales.

OTROS DOCUMENTOS RESIDUOS SÓLIDOS, QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD

- Jorge Jaramillo (2002) Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales CEPIS/OPS – OMS. Colombia
- Fernando A. Paraguassú de Sá y Carmen Rosío Rojas (2002). Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública. Cepis (OPS/OMS); 2002. - Relima
- Eva Röben (2003) El Reciclaje-Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo

Económico

- Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica)
- Eva Röben (2003) Aprovechemos nuestra basura - Produzcamos abono natural! Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica)
- Eva Röben (2002) Manual de Compostaje Para Municipios Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica)

Definición de términos

Las siguientes definiciones son orientadoras.
Es conveniente ver las que existen en la legislación de cada país.

BOTADERO

Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Carecen de autorización sanitaria.

DISPOSICIÓN FINAL

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Entidad que presta servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos.

GENERADOR

Persona o entidad que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos

municipales a partir de las actividades de recolección.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Conjunto de acciones normativas, de planeamiento y financieras que se aplican a todas las etapas del manejo de residuos sólidos, desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción de los residuos sólidos en la

fuelle, su aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

MINIMIZACIÓN

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

OPERADOR

Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

PLANTA DE TRANSFERENCIA

Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.

REAPROVECHAR

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

RECICLAJE

Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

RECUPERACIÓN

Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

RELLENO SANITARIO

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.

RESIDUOS AGROPECUARIOS

Son los residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

RESIDUOS COMERCIALES

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

RESIDUOS DOMICILIARIOS

Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

RESIDUOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ATENCIÓN DE SALUD

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Preventivamente, se asume que estos residuos están contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

RESIDUOS DE LIMPIEZA DE ESPACIOS PÚBLICOS

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

RESIDUOS INDUSTRIALES

Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares.

Estos residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos.

REUTILIZACIÓN

Toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente.

RIESGO SIGNIFICATIVO

Alta probabilidad de ocurrencia de un evento con consecuencias indeseables para la salud y el ambiente.

SEGREGACIÓN

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

SUBPRODUCTO

Producto secundario obtenido en toda actividad económica o proceso industrial.

TRATAMIENTO

Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

4 Educación sanitaria y ambiental

La salud ambiental no solo requiere que existan servicios de saneamiento básico que operen en forma sostenible.

También se requiere que las personas tengan los hábitos de usarlos y cuidarlos

4	Educación sanitaria y ambiental
4.1	La educación y el ambiente
A.	Conceptos claves
B.	Estrategias educativas
C.	Actividades educativas
D.	Producción de material educativo
4.2	Temas de la enseñanza-aprendizaje en la educación sanitaria
A.	El tratamiento del agua en el hogar
B.	El almacenamiento del agua
C.	La higiene personal y el lavado de manos
D.	La protección de los alimentos
E.	Mantenimiento de letrinas
4.3	La escuela saludable

4.1 LA EDUCACIÓN Y EL AMBIENTE

A. *CONCEPTOS CLAVES*

La **salud**, más que ausencia de enfermedad, es un estado de bienestar psíquico, físico y social, que posibilita el desarrollo de la persona humana. Los servicios de saneamiento básico abarcan al abastecimiento de agua segura; la disposición sanitaria, manejo y tratamiento de excretas y aguas residuales, con o sin alcantarillado sanitario y al manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

La **educación sanitaria** es el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se promueven prácticas saludables de higiene para proteger la salud, previniendo enfermedades; así como la valoración y uso adecuado de los servicios sanitarios (Pronasar-Foncodes 2005).

El **medio ambiente** es todo aquello que nos rodea, desde seres humanos hasta animales, plantas, agua, aire y suelo. Los problemas ambientales pueden ser diversos. Está la contaminación del agua, la eliminación inadecuada de excretas y de residuos sólidos.

Asimismo utilizar diariamente más materiales y recursos de los necesarios creando desperdicios; la contaminación del aire por el humo de las cocinas y quema de basuras; el alto ruido que molesta; la depredación de especies animales, la deforestación, el consumo desmedido de la energía.

La **educación ambiental** es el proceso mediante el cual se promueve la identificación y comprensión de los problemas ambientales, la toma de conciencia sobre la necesidad y responsabilidad de solucionarlos y el impulso a la acción para poner en práctica las soluciones.

La **Educación Sanitaria y Ambiental** se orienta directamente a reducir las enfermedades y la mortalidad, logrando que existan adecuados hábitos de higiene; que los sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento funcionen en forma adecuada y sostenible; y que la manipulación y disposición final de residuos sólidos. Esta debe ser otra prioridad y responsabilidad municipal, para lo cual debe concertar con los establecimientos de salud, educación y crear programas con asignación de presupuestos para tal fin.

B. ESTRATEGIAS EDUCATIVAS

La educación sanitaria se orienta directamente a lograr que existan hábitos de higiene y que los sistemas de agua, saneamiento y residuos sólidos funcionen en forma adecuada y sostenible. Para ello, debe estar articulada con la promoción de la participación ciudadana.

La educación ambiental se orienta a identificar los aspectos del medio ambiente que son o pueden ser dañados y que generan riesgos para la salud pública, y a crear la responsabilidad de la sostenibilidad ambiental, al prevenir o mitigar esos daños. Para ello debe ser transversal. Estar presente en todas las otras acciones educativas, de promoción y en toda intervención técnica y social.

Los enfoques transversales que deben ser incorporados en las políticas sociales y en toda intervención técnica y social, son:

- género,
- intergeneracional,
- interculturalidad,
- sostenibilidad ambiental y
- cultura de paz.

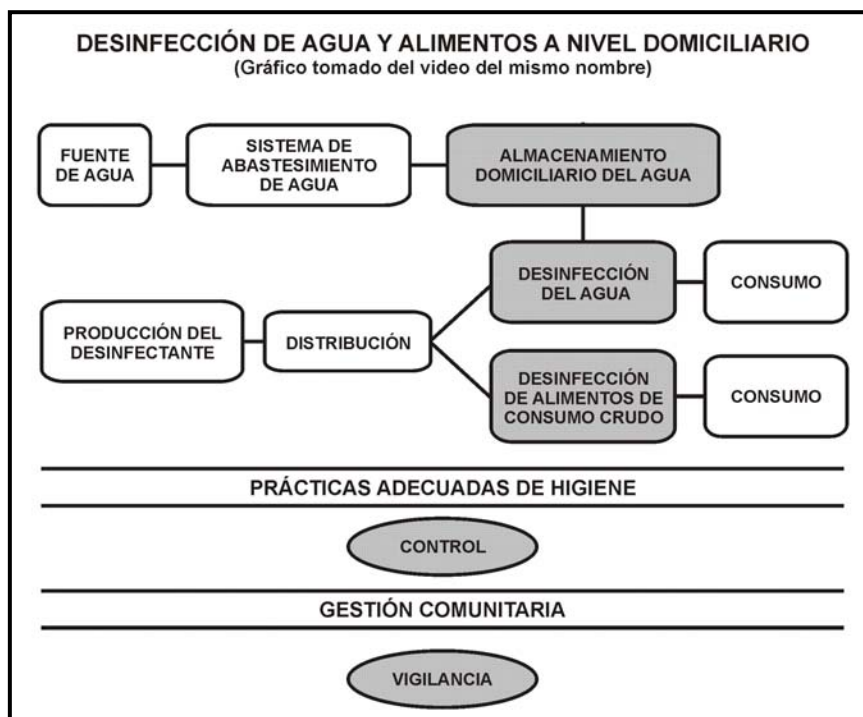
El proceso educativo puede corresponder a las fases de un proyecto de intervención. La estrategia educativa puede tener los siguientes momentos:

Momentos	Actividades Principales
Promoción y sensibilización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones informativas de motivación y promoción de la organización. Asambleas de compromisos. ▪ Levantamiento de línea de base sobre prácticas de higiene y cuidado del ambiente.

Momentos	Actividades Principales
	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de agentes, de materiales educativos y programación de las siguientes actividades.
Información y capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Asambleas. Sesiones con dirigentes. Talleres. Actividades educativas grupales.
Asimilación y valoración	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de revisión de medios y procedimientos. Diagnóstico participativo de prácticas de higiene y cuidado del ambiente. Video-forum.
Evaluación y refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> Visitas domiciliarias de evaluación conjunta de actitudes y hábitos. Escuelas saludables para hogares saludables. Festivales. Ferias informativas de exposición e intercambio de experiencias.

C. ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Al comenzar el proceso educativo se efectúa un diagnóstico sobre las prácticas de higiene y cuidado del ambiente. Se recogen datos sobre las condiciones, conocimientos, actitudes y prácticas sanitarias de las familias y comunidades. Se identifican las prácticas problema según la brecha que existe entre las prácticas ideales y lo encontrado.



Puede decidirse con ellos las técnicas y el material educativo a emplear, relacionándolas con los objetivos que se pretende alcanzar.

Principales técnicas educativas: Ventajas y desventajas

Técnicas principales	Ventajas	Desventajas	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuniones ▪ Asambleas informativas ▪ Exposiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fácil de desarrollar. ▪ Se llega a mucha gente. ▪ Estimula discusiones posteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El auditorio es pasivo y no siempre entiende al expositor. ▪ Los expositores pueden no captar las necesidades del público. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se puede utilizar ayudas audiovisuales. ▪ Se puede estimular al auditorio a preguntar y participar.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Talleres. ▪ Discusiones grupales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma conciencia de grupo. ▪ Da oportunidad para intercambiar opiniones. ▪ Todos tienen oportunidad de participar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Algunos miembros pueden dominar. ▪ Hay dificultades para controlar o mantener el objetivo de la discusión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se puede utilizar láminas motivadoras para fomentar la discusión. ▪ Se debe seleccionar buenos facilitadores.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sesiones con demostraciones prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los participantes están activos y aprenden haciendo. ▪ Refuerzan la confianza haciendo nuevas prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requieren preparación cuidadosa. ▪ Se necesita material adicional (utensilios, herramientas, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es una técnica muy conveniente para demostrar el uso, operación y mantenimiento de instalaciones sanitarias y las prácticas de higiene en visitas domiciliarias. ▪ Es recomendable aplicarlas combinadas con otras técnicas.

Otras técnicas

Técnicas	Características
Programas radiales	<ul style="list-style-type: none"> • Llegan a una población numerosa a bajo costo. • Es conveniente usar emisoras locales. • Es recomendable combinarlos con otras técnicas
Videos	<ul style="list-style-type: none"> • Uso básico en la motivación y estímulo de discusión. Es más interesante cuando los participantes y los lugares del video son también locales. Los equipos pueden ser de difícil transporte a lugares del campo.
Títeres	<ul style="list-style-type: none"> • Es ameno y divertido. El animador hace dialogar a personajes expresando críticas y soluciones a los problemas centrales sobre los que se educa.
Juego de Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Se distribuyen roles entre los participantes de un grupo y se plantea un tema, para que cada uno de opiniones con los puntos de vista del rol que asumen. Es ameno y divertido pero es esencial una preparación cuidadosa. Se debe propiciar discusiones de análisis después del juego.
Sociodramas	<ul style="list-style-type: none"> • Es ameno. Permite participación activa del grupo aunque varias personas pueden no tener las habilidades para actuar y hay situaciones no dramatizables. Es mejor restringir la representación a un solo aspecto.
Suministro de materiales de lectura	<ul style="list-style-type: none"> • Los dirigentes locales deben indicar cuáles son los métodos más efectivos para el empleo de materiales educativos.

En los proyectos de intervención para construir o rehabilitar sistemas de agua y saneamiento o de residuos sólidos en las localidades, es muy conveniente preparar las actividades educativas con los dirigentes y/o autoridades comunales.

Esto contribuye al desarrollo de las capacidades locales. Es importante tener en cuenta que para enfrentar la pobreza y la exclusión es necesario transitar del asistencialismo al desarrollo de capacidades y potencialidades y hacia la creación de oportunidades.

D. PRODUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO

Los materiales educativos son recursos y medios que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje, estimulando la función de los sentidos y facilitando el acceso a la información, la adquisición de capacidades y la formación de actitudes y valores.

Deben facilitar el desarrollo de las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales. Sirven de apoyo y complemento para el desarrollo de la investigación, análisis, planificación y toma de decisiones, entre otros, en lo referido, al saneamiento básico.²³

Los materiales educativos y comunicacionales pueden clasificarse en:

Visuales	Afiches, láminas, rotafolios, fotografías, tarjetas, murales, transparencias, calendarios, títeres, mapas, etc.
Audibles	Programas de radio, cuñas radiales, radionovelas, etc.
Audio-visuales	Cine, documentales, telenovelas, debates grabados, canciones, reportajes, spots televisivos, videos, etc. ²⁴
Impresos	Volantes, historietas, dípticos, trípticos, folletos, fotonovelas, manuales, guías, etc.

Es conveniente la participación de la comunidad aportando sus ideas, sugiriendo el material apropiado o las ilustraciones adecuadas a las características locales. El material debe ser elaborado en el idioma del lugar. Es sumamente útil que la comunidad revise las propuestas y haga sugerencias a los técnicos encargados de su elaboración y posterior validación.

4.2 TEMAS DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SANITARIA

Como los servicios de sistemas de abastecimiento de agua llegan hasta el domicilio, hay que ver, al interior del mismo, cómo se asegura la calidad del agua en el hogar y el cuidado de los depósitos de almacenamiento. Hay que ver también como se da la higiene personal y,

²³ Educación Sanitaria Intercultural. Curso de autoinstrucción. Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud – Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – CEPIS y Cooperación Técnica Alema – GTZ <http://www.cepis.ops-oms.org/edusan/modulo4.htm>. Washington, 2005

²⁴ Existen videos de dibujos animados que tienen favorable acogida, tales como los Consejos de Doña Lupita, producidos por la Secretaría de Salud Ambiental de México, con apoyo de UNICEF y de UNESCO. Tratan sobre el agua limpia en casa, la letrina sanitaria y el pozo séptico, entre otros temas.

particularmente, el lavado de manos²⁵. Cómo se hace la higiene y el mantenimiento de las letrinas. Como se realiza la disposición de la basura, tanto orgánica como inorgánica. En general, como se da la protección de los alimentos.

Entre los principales temas se encuentran:

- El tratamiento del agua en el hogar
- El almacenamiento del agua
- La protección de los alimentos
- La higiene personal y el lavado de manos
- Mantenimiento de letrinas

A. EL TRATAMIENTO DEL AGUA EN EL HOGAR

Si en los hogares llega el agua para beber, ya “curada”, tratada, y se contamina de nuevo, la mejor medida correctiva es un programa de educación en higiene.

La contaminación del agua en el hogar es resultado, casi siempre, de costumbres inadecuadas.

El objetivo educativo es lograr que los participantes conozcan, tengan una actitud favorable y se habitúen a:

Combatir la contaminación fecal del agua:

- Hirviéndola
- Filtrándola o
- Con desinfección química

B. EL ALMACENAMIENTO DEL AGUA

El agua que llega limpia del abastecimiento o que ha sido tratada en el hogar, debe protegerse de una nueva contaminación. Puede convertirse en criaderos de vectores como el Aedes E trasmisor de enfermedades como en Dengue.

Se debe capacitar sobre:

- Diseño del recipiente de almacenamiento
- Ubicación de los recipientes de almacenamiento
- Tapar el recipiente
- Limpieza del recipiente
- Formas de extraer el agua

²⁵ Manual de Educación Sanitaria y Cuidado del Medio Ambiente. Asociación SER y Fondo de las Américas. Primera Edición. Lima, 2003. Páginas 12 – 13.

C. LA PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTOS

Es necesario cuidar los alimentos que se van a consumir.

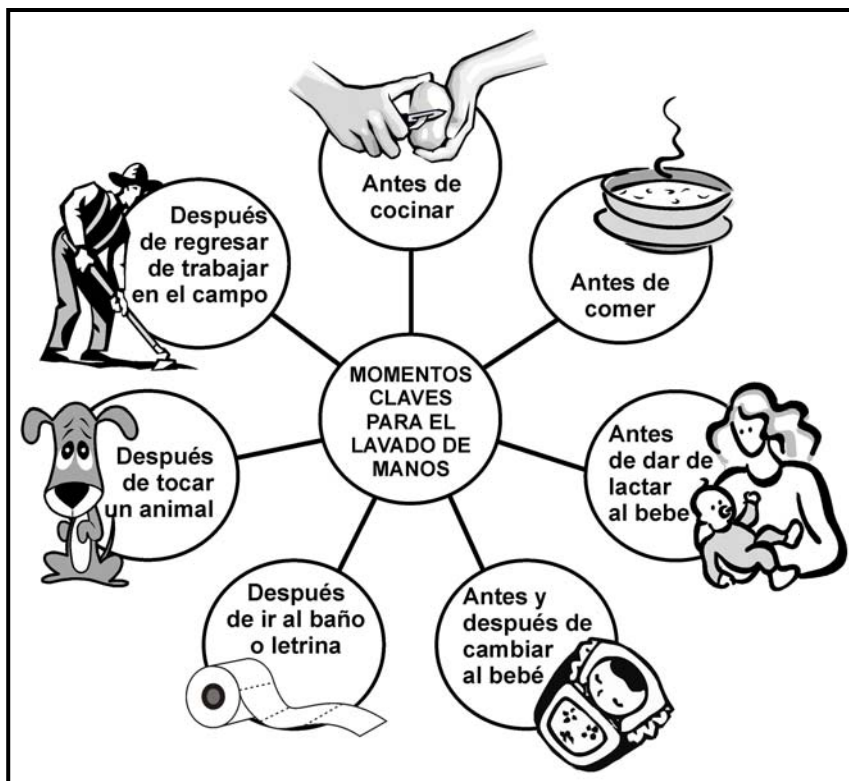
Una manera de evitar las enfermedades transmitidas por alimentos es: Conservar la higiene; Separar alimentos crudos y cocidos; Cocinar completamente los alimentos; Mantener los alimentos a las temperaturas seguras y Usar agua potable y materia prima segura.



- Lavar siempre los alimentos crudos antes de comerlos, especialmente frutas y verduras.
- Asegurarnos que los alimentos estén bien cocinados, sobre todo las carnes.
- Tapar bien la comida, platos, ollas, cucharas, tenedores y todo utensilio que sirva para cocinar y comer.

D. LA HIGIENE PERSONAL Y EL LAVADO DE MANOS

Momentos claves para el lavado de manos:



Además del lavado de manos

¿Qué se debe destacar en la higiene personal y familiar?

Para tener una buena higiene personal es necesario mejorar nuestros hábitos. Es indispensable lavarse las manos con agua y jabón y frotarse bien las manos cuando se lavan.

Lavarse las manos interrumpiendo la transmisión de agentes patógenos y, por lo tanto, puede reducir las infecciones respiratorias y cutáneas y el tracoma.

Un estudio reciente indica que lavarse las manos con jabón, particularmente después del contacto con las heces (después de la defecación y después del contacto con la deposición de un niño), puede reducir la incidencia de la diarrea entre un 42% y un 47%²⁶.

E. MANTENIMIENTO DE LETRINAS

Cuando las deposiciones se realizan al aire libre, los animales domésticos, los insectos o los mismos pobladores pueden entrar en contacto con ellas y así convertirse en transmisores de distintas enfermedades.

Las heces tienen bacterias y parásitos. Las letrinas brindan higiene, privacidad y no contaminan el medio ambiente.

No solo es necesario su uso sino su mantenimiento, para lo cual hay que capacitar sobre:

- Barrer diariamente el piso de la letrina.
- Mantener cerrada la puerta de la letrina.
- Evitar la presencia de moscas, mosquitos y zancudos; así como de malos olores.
- Echar semanalmente guano a la letrina. En caso no se tenga guano, echarle cal o cenizas.
- Echar una a dos lampadas (paladas) de excremento de vaca, burro, caballo o toro una vez por semana; para quitar el mal olor.
- Verificar una vez por semana que la malla del tubo de ventilación esté libre de obstrucciones. Verificar que no tenga huecos y si los tiene, repararlos de inmediato.

Asimismo para mejorar la vida útil del pozo de las letrinas y de la instalación se debe tener en cuenta:

- No echar productos químicos.
- No echar agua.
- No utilizar la letrina para bañarse.
- No permitir que los niños y niñas jueguen dentro.
- No permitir el ingreso de los animales a la letrina.
- No usarla como depósito.
- No echar basura.
- No colocar depósitos para la basura dentro de la letrina.

En base a esta información que se estructuran los objetivos educativos en una programación secuencial con contenidos específicos, instrumentos pedagógicos y actividades educativas, tanto individuales como grupales.

²⁶ Estudio de Curtis y Cairncross, 2003, mencionado en el Programa Lavado de Manos del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.
<http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=231&catID=112>

Tipos de Actividades		
Grupales	Individuales	Mixtas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charlas ▪ Reuniones ▪ Talleres ▪ Demostraciones de resultados ▪ Demostraciones de procesos ▪ Excursiones y visitas ▪ Dramatizaciones: socio drama, teatro y títeres 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visita a hogares ▪ Visita a sede de los servicios de salud ▪ Contacto informal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intercambio de experiencias. ▪ Ferias informativas. ▪ Concursos que combinen actividades grupales, individuales y el soporte de la comunicación masiva

4.3 LAS ESCUELAS PROMOTORAS DE LA SALUD

Para la promoción de la salud y el saneamiento básico en el ámbito escolar, se enfatiza en un enfoque integral, buscando estrategias innovadoras que respondan a las nuevas dinámicas sociales, políticas y económicas e incluyan:

- Capacitación y actualización de los maestros.
- Participación de los alumnos, padres y comunidad.
- Servicios de salud acordes a las necesidades de los escolares.
- Alimentación nutritiva en los comedores escolares.
- Promoción de hábitos saludables.
- Uso de metodologías educativas formales y no formales que formen nuevos conocimientos, destrezas y hábitos.

Una iniciativa que atiende está en esta orientación es la de las Escuelas Promotoras de Salud²⁷. Esta es una estrategia de promoción de la salud en el ámbito escolar y un mecanismo articulador de esfuerzos y recursos multisectoriales, orientados a aumentar la capacidad y oportunidades de todos los miembros de las comunidades educativas para mejorar la salud, el aprendizaje, la calidad de vida y las oportunidades de desarrollo humano integral y sostenible. Su meta es fortalecer el desarrollo humano sostenible de niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el ámbito escolar.

²⁷ Sobre Escuelas Promotoras de Salud. Organización Panamericana de la Salud y Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud – OPS/OMS. Washington.
<http://www.paho.org/Project.asp?SEL=TP&LNG=SPA&ID=151>.

La promoción del saneamiento básico es un componente de la promoción de la salud desde el ámbito escolar

- desarrolla conocimientos, habilidades y destrezas para el autocuidado de la salud y la prevención de conductas de riesgo;
- fomenta un análisis crítico y reflexivo sobre los valores, conductas, condiciones sociales y estilos de vida, desarrollando y fortaleciendo lo que favorece la salud y el desarrollo humano;
- facilita la participación de todos los integrantes de la comunidad educativa en la toma de decisiones;
- contribuye a promover relaciones socialmente igualitarias entre los géneros,
- alienta la construcción de ciudadanía y democracia; y
- refuerza la solidaridad, el espíritu de comunidad y los derechos humanos.

Se deben incluir los temas de la salud y ambiente en la currícula escolar y desarrollar la capacitación de docentes con apoyo de técnicos especialistas. Asimismo, generar indicadores que permitan la evaluación para determinar todo el proceso de las actividades educativas.

Juntos, los maestros, alumnos, padres de familia y profesionales de salud pueden trabajar con la escuela para transmitir importante información de salud, que permitirá que los jóvenes y adolescentes presten mas importancia a su salud y adopten modos de vida saludables.

En una Escuela Promotora de la Salud, los jóvenes reciben atención preventiva apropiada e información especial con miras a que adquieran la habilidad necesaria para ayudar a conservar la salud de su familia y la comunidad, y a crear y mantener un medio sano para el estudio, el trabajo y las reuniones sociales.

El modelo de Escuelas Promotoras de la Salud, desarrollado con base en las experiencias de salud escolar en las Américas, implementa en forma articulada y sinérgica en las instituciones educativas, los siguientes componentes principales:

- Educación para la salud, con énfasis en la enseñanza de Habilidades para la Vida.
- Creación y mantenimiento de entornos psicosociales y ambientes físicos saludables.
- Reorientación de servicios de salud y apoyo psicosocial, nutrición sana y vida activa.

Se actúa simultáneamente como un mecanismo estratégico de abogacía, y como un esfuerzo de articulación y movilización social, multisectorial e interagencial de recursos. Se promueve la salud con el compromiso de fortalecer las capacidades regionales, nacionales y locales necesarias para crear condiciones propicias para el aprendizaje y el desarrollo humano integral.

Los logros más significativos de Iniciativa Regional Escuelas Promotoras de Salud son:

- Haber contribuido a que las necesidades integrales de la población infantil y juvenil en edad escolar tengan ahora una mayor visibilidad en las agendas políticas, socioeconómicas y de salud pública.

- Haber promovido una mayor comprensión continental sobre la indisolubilidad del binomio salud-educación y sobre el potencial estratégico que tienen las escuelas en el fomento de la salud, el desarrollo sostenible y el crecimiento socioeconómico y espiritual de los pueblos.

La promoción de la salud en el ámbito escolar es una prioridad impostergable. Asegurar el derecho a la salud y la educación de la infancia es responsabilidad de todos y es la inversión que cada sociedad debe hacer para generar a través de la capacidad creadora y productiva de los jóvenes, un futuro social y humano sostenible.

OTROS DOCUMENTOS SOBRE EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL, QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD

- OPS/OMS, AIDIS, CWWA Agua Segura: Fuente de Vida "El Derecho a Tener Agua Segura" Guía de Trabajo a la Comunidad
- Curso de auto instrucción: Educación Sanitaria Intercultural.
- Educación Sanitaria Intercultural. Curso de autoinstrucción.
Organización Panamericana de la Salud, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud – Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente – CEPIS y Cooperación Técnica Alema – GTZ Washington, 2005
- Dirección de Agua potable, Saneamiento Básico y Ambiental (2003). Guía para la elaboración de material educativo en comunidades indígenas. Ministerio de Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia
- Estudio de Curtis y Cairncross, 2003, mencionado en el Programa Lavado de Manos del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.
- Sobre Escuelas Promotoras de Salud. Organización Panamericana de la Salud y Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud – OPS/OMS. Washington.
- Tres videos de ejemplo, Consejos de "Doña Lupita", producidos por la Secretaría de Salud Ambiental de México, con apoyo de UNICEF y de UNESCO
- Un plan de actividades de ejemplo, por el Día Interamericano del Agua 1997, producido por la OPS/OMS, AIDIS y CWWA.

5

Responsables locales del saneamiento básico

Cuando se propicia la participación de población en el debate sobre el saneamiento básico, las comunidades hacen suyos los proyectos e invierten tiempo y esfuerzo en realizarlos.

Cuando no es así, se espera el asistencialismo y se crea la "cultura del servicio gratuito". Los resultados mayoritarios son el progresivo deterioro de la infraestructura, el no mantenimiento adecuado y el posterior abandono del servicio.

Se necesita empoderamiento para tener sostenibilidad.

5 Responsables locales del saneamiento básico

- 5.1 Roles y funciones municipales en el saneamiento básico
 - A. Formulación de proyectos
 - A.1 A nivel técnico
Cuando no existe el servicio
Si ya existe o ha existido el servicio y se trata de un proyecto de rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación.
 - A.2 A nivel ambiental
 - A.3 A nivel social
 - B. Prestación y supervisión de los servicios
 - C. Orientación a la comunidad
- 5.2 Modelos de gestión
 - A.1 Condicionamientos técnicos para la gestión
 - A.2 La organización para la gestión
- 5.3 El rol de los municipios
 - A. Partir del diagnóstico local
 - B. Armar su plan estratégico y su plan operativo anual

5.1 ROLES Y FUNCIONES MUNICIPALES EN EL SANEAMIENTO BÁSICO

Los municipios, a través de los alcaldes, tienen la responsabilidad de garantizar la prestación de los servicios de saneamiento básico en las zonas rurales.

Para ello, por lo general, encuentran bastantes limitaciones técnicas, de recursos humanos y reducido apoyo de los niveles superior y nacional; y además se enfrentan con una serie de dificultades tecnológicas, tanto para el diseño y construcción como para la operación y mantenimiento sostenido de los sistemas (UNICEF, 2007).

En muchos casos, la municipalidad tiene que formular proyectos de infraestructura, prestar servicios de saneamiento básico o supervisar que se presten. Paralelamente debe orientar a la comunidad para que avance desarrollando su capacidad de decidir; valorando el conocimiento y experiencias de los diferentes actores y asegurando su concertación en las decisiones.

A. FORMULACIÓN DE PROYECTOS

A la municipalidad le corresponde formular, o asegurar que se formulen, proyectos de sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y residuos sólidos para sus localidades rurales, en base a un diagnóstico real y coherente validado por la comunidad. Hay varias consideraciones que se deben tomar en cuenta al elaborar un proyecto:

A.1 A nivel técnico

Cuando no existe el servicio

En el caso de un sistema de abastecimiento de agua:

- Verificar in situ, la disponibilidad del terreno, del recurso hídrico y si existe algún conflicto con su uso.
- Ver si el agua es superficial o subterránea, tener su análisis físico-químico y bacteriológico, el rendimiento de la fuente mediante aforos tomados o calculados para los meses secos, la distancia desde la fuente hasta el núcleo del centro poblado, si la fuente está a mayor o menor altitud que la población.
- Estimar la magnitud del proyecto, incluyendo su diseño, las posibles estructuras y equipamiento que sean necesarios y su costo.
- Ubicar las canteras para los materiales de construcción y a los proveedores cercanos de lo que se requiera, tanto para la construcción como para el mantenimiento posterior.
- Ver el número de viviendas que estarían conectadas y las que no podrían conectarse por la topografía o ubicación.

Si ya existe o ha existido el servicio y se trata de un proyecto de rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación.

En el caso de un sistema de abastecimiento de agua:

- Descripción detallada del sistema existente: tipo de sistema, capacidad actual, características de los componentes, número de conexiones domiciliarias y/o número de piletas, cantidad de agua que se les puede abastecer, continuidad del servicio, etc.
- Estimar las obras de mejoramiento o rehabilitación.

A.2 A nivel ambiental

- Realizar el diagnóstico del impacto ambiental relacionado con las características del proyecto; identificando los elementos que serán afectados por el proyecto en los medios físico, natural, biológico y social, tanto al momento de la construcción como en su funcionamiento posterior.
- Especificar el tipo de efecto negativo, su temporalidad, ámbito espacial que afecta y su magnitud.

A.3 A nivel social

- Hay que precisar la población total, población atendida y población por atender.
- Calcular la cantidad de agua que consumen. Proyectarla para los siguientes años, ver si existen normas en el país para calcular por cuantos años crecerá la población que se atenderá con el sistema de abastecimiento de agua.
- Ver si existe un balance entre oferta y demanda de la población que se proyecta y la cantidad de agua de las fuentes.
- Ver si la población reside en su lugar durante todos los meses del año o, como existe en algunas localidades, ver si migra a otros sitios cuando no es época de siembra y cosecha. Si es que migra, calcular cuántos quedan para ver cómo se hará la limpieza y mantenimiento en todos los meses del año.
- Ver si lo que se solicita responde a una necesidad sentida de la población. La existencia de conflictos en la comunidad que puedan afectar la implementación del proyecto o su sostenibilidad posterior, la legitimidad de los dirigentes (revisar el libro de actas de asamblea de la comunidad).
- Ver la capacidad y la disposición de pago de las familias para la administración, operación y mantenimiento del servicio. El compromiso de la comunidad para su gestión y sostenibilidad; y el compromiso de la municipalidad para asumir la supervisión y asistencia técnica a la organización comunal responsable del servicio, luego que la ejecución de las obras haya concluido.

Luego hay que hacer los cálculos económicos y ver la financiación, tanto de la inversión inicial como la requerida para que los sistemas operen adecuadamente en forma sostenida.

La tecnología no es buena o mala en sí misma.
Requiere el desarrollo de las capacidades locales para asimilarla.
Una vez asimilada, los pobladores son responsables del uso que le den.

Con el fin de garantizar la apropiación del sistema por parte de la comunidad en el nivel local, se requiere de su participación en los procesos de toma de decisiones en cada fase de desarrollo del proyecto.

Costo / Hab	Protección de manantial	Bomba manual	Agua de lluvia	Pileta Pública	Gravedad sin tratamiento	Gravedad con tratamiento	Bombeo sin tratamiento	Bombeo con tratamiento
120-140								
90-100								
60-70								
40-50								
20-30								
20-30								
15-20								
10-15								

TECNOLOGÍA

La participación ciudadana se ha limitado tradicionalmente al proceso constructivo, por lo general aportando mano de obra no calificada, sin mayor intervención en las decisiones²⁸. Si bien hay que considerar restricciones técnicas, para las etapas de identificación de necesidades, formulación de soluciones, selección de tecnologías y operación de los sistemas, no sólo es conveniente, sino necesario:

- Incorporar el conocimiento de la realidad local de los beneficiarios.
- Entrenarlos en el manejo del sistema, porque tendrán que asumir su Administración, Operación y Mantenimiento.

B. PRESTACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS SERVICIOS

La mayoría de los proyectos de desarrollo en el sector de agua y saneamiento se han focalizado en la construcción de infraestructura. Muchos llevan en su nombre la tecnología: "Proyecto de construcción del sistema de agua y saneamiento para ..." o "Proyecto de acueducto de ..." Sin embargo, las evaluaciones desde la década del agua y el saneamiento (1980-1989) mostraron que la infraestructura por sí misma no siempre significaba mejoras en la prestación de los servicios. La tecnología aplicada sin tener en cuenta las condiciones locales conduce a grandes fracasos y a la consecuente pérdida de recursos.

²⁸ Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Colombia: Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. (1997) 9. Abastecimiento de agua y saneamiento rural. En <http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombias/colombias.html>

Por lo general, son los componentes sociales y no los físicos, los que más han influido en el éxito o fracaso de una solución tecnológica. Por esta razón, se considera que en la opción y desarrollo tecnológico deben participar todos los actores involucrados.

El funcionamiento de la mayoría de los sistemas de agua y saneamiento rural está a cargo de los usuarios organizados. Ante ellos, la municipalidad tiene una función, contribuir a que cumplan su misión sin perder su identidad, apoyarles al fortalecimiento de sus capacidades tanto a nivel institucional como comunitario, desempeñando el papel de facilitador, y contribuyendo como mediador y autoridad local a la solución de conflictos.

Para ello, debe

- Realizar visitas periódicas a las comunidades, para supervisar que los sistemas operen, tengan buena limpieza y mantenimiento y se disponga del stock de piezas requeridas para la reparación.
- Ver que la organización encargada de gestionarlo funcione adecuadamente, teniendo en cuenta los intereses de los diversos actores.

Es de especial importancia su presencia en los momentos de cambios de dirigentes, para supervisar que se de una adecuada transferencia de cargos; efectuando un seguimiento y evaluación participativos. Esta presencia debe ser incluida en los planes de acción y presupuesto de operación de la municipalidad.

C. ORIENTACIÓN A LA COMUNIDAD

En una estrategia de municipios y comunidades saludables, la proyección del gobierno local debe ser orientadora del desarrollo sostenible.

Ello implica que la municipalidad afirme su gobernabilidad, la cual supone la capacidad de generar políticas adecuadas y de llevarlas a la práctica. Esa capacidad implica la creación de consenso, la construcción de sistemas de gestión coherentes (con instituciones, leyes, cultura, conocimientos y prácticas) y la administración adecuada de los servicios. Esto requiere la participación, aceptación social y el desarrollo de competencias.

Las siguientes acciones requieren urgente intervención para fortalecer la gobernabilidad del sector de saneamiento básico:

- Fortalecer el liderazgo del Estado.
- Fortalecer la participación de los usuarios.
- Recuperar el rol del Estado en el financiamiento de las inversiones, priorizando a los más pobres.
- Promover a los operadores locales, redefinir la participación del sector privado y modernizar las empresas públicas.
- Fortalecer a los organismos de regulación.

5.2 MODELOS DE GESTIÓN

La gestión se refiere al trabajo que se realiza, a la forma como se organizan para realizarlo y a los recursos que se administran en ese esfuerzo.

A.1 Condicionamientos técnicos para la gestión

La gestión parte de la situación técnica existente. Existen unos aspectos técnicos que favorecen y otros que dificultan determinadas formas de gestión. En el caso de la gestión del abastecimiento de agua, por ejemplo, cuando se tiene el nivel de servicio de conexión domiciliaria hay dos aspectos técnicos importantes:

- Uno de ellos se refiere a la posibilidad de medir la cantidad de agua que una familia consume. Por lo general, cuando no existe micromedición, los pagos se realizan en la mayoría de casos mensuales y con cuotas fijas. No existen mecanismos que favorezcan el control del recurso agua y una gestión que se oriente a proteger el recurso, tiene pocos condicionamientos técnicos que la favorezcan.
- Otro aspecto es la posibilidad técnica de cortar el abastecimiento de agua a las familias que no pagan. Esto, por ejemplo, no es viable cuando el abastecimiento es con un nivel de servicio de piletas públicas o cuando existe conexión domiciliaria sin una válvula de control con una llave de seguro que solo la tenga el operador del servicio.

Los aspectos técnicos posibilitan la gestión, pero depende de quienes conducen el aplicar las medidas adecuadas. En el ejemplo puesto sobre los dos aspectos técnicos, puede existir micromedición y posibilidad técnica de corte del servicio pero, corresponde a quienes gestionan, el aprobar y aplicar la siguiente norma: “Cada familia, con excepción de los casos sociales que la comunidad apruebe, paga por el consumo que registra y, en caso de no pago, se le corta el servicio”.

Los responsables locales de la gestión son, por tanto y en sentido amplio, los que definen las características técnicas de los servicios, cuando estos se construyen y equipan; y los que los administran. Quienes administran los servicios deben preocuparse por tener una adecuada gestión, en el corto plazo, y proyectarse al largo plazo con mejoras en el servicio que brindan.

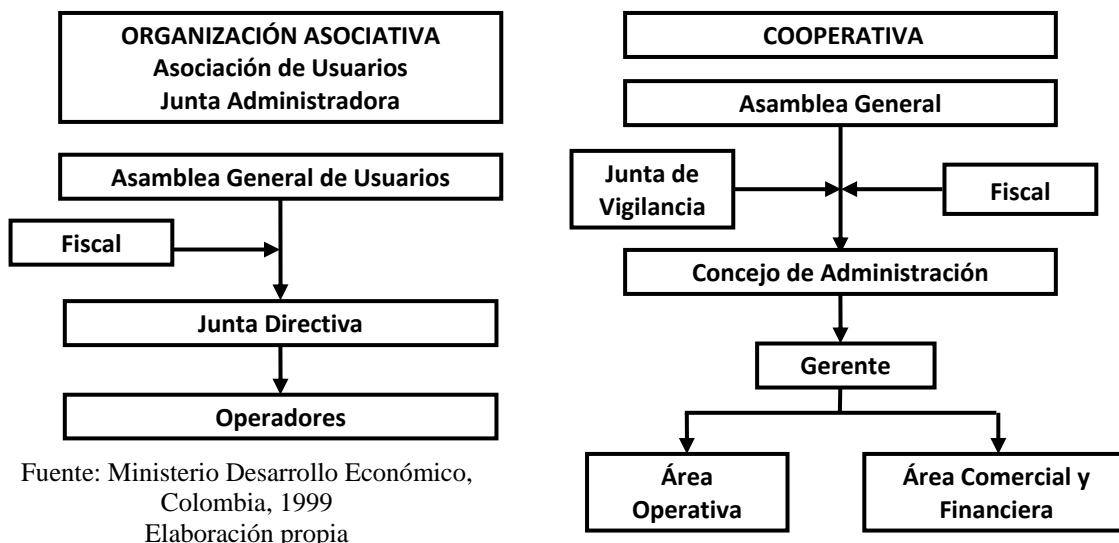
A.2 La organización para la gestión

Existen tres modelos para la administración de los sistemas de agua y saneamiento en el ámbito rural y de pequeñas localidades que son usualmente utilizados.

Se gestionan los sistemas:

<p>A través de la administración directa municipal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad puede gestionar el abastecimiento de agua en forma directa. Por lo general, cuando la municipalidad administra los servicios, esto solo lo hace en la localidad donde está la sede de la municipalidad. Una variante menos usada es mediante unidades municipales desconcentradas, formadas como empresas municipales o como empresas mixtas.
<p>A través de operadores especializados, contratados bajo diferentes modalidades.</p>	<p>Hay aquí varias modalidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> La municipalidad (o la comunidad) dan a una persona o familia la concesión del servicio. Este operador da agua a la población y cobra. En otros casos, la municipalidad cobra y efectúa un contrato de gerencia con el operador especializado. En otros casos, las municipalidades se asocian y forman empresas mixtas prestadoras de servicios que administran varios sistemas de abastecimiento de agua.
<p>A través de organizaciones o empresas comunales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> En la mayor cantidad de localidades rurales, se forman organizaciones o empresas comunales dedicadas específicamente a administrar los sistemas de abastecimiento de agua. Por lo general, no tienen fines de lucro. Estas adquieren nombres diferentes. (Comités de agua, Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, Cooperativas, Asociaciones administradoras de acueductos, etc.). Estas pueden o no incluir un Gerente, Administrador o personal de otra denominación. Es conveniente que estén formalmente reconocidas por el municipio. Hay otros casos donde son las mismas organizaciones sociales de base, territoriales, las que gestionan el servicio, para lo cual designan para esa función a uno de sus directivos (Agüero,2005).

Opciones organizativas comunales



La municipalidad debe tener un registro actualizado de todos los sistemas de abastecimiento de agua y de todos los operadores; y debe dar a los operadores el apoyo y el soporte que requieren, para garantizar un buen servicio sostenible en el tiempo.

La comunidad y la familia tienen un rol fundamental en la utilización y conservación del sistema. Deben preocuparse por la calidad y continuidad del servicio, y por garantizar que los beneficios económicos y sociales no se pierdan por descuido de los usuarios finales.

5.3 EL ROL DE LOS MUNICIPIOS

A. PARTIR DEL DIAGNÓSTICO LOCAL

Hacer una lista de tareas.

Ahorro y calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ver la seguridad de las fuentes de agua. ▪ La vigilancia de su calidad. ▪ Para promover el ahorro, qué le falta a las escuelas y a los establecimientos de salud.....
Manejo de excretas y aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar proyectos destinados a mejorar la disposición sanitaria de las excretas. ▪ Cómo eliminar las aguas residuales en el nivel domiciliario y/o comunal.
Manejo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cómo promover el desarrollo de planes de gestión integral de residuos sólidos. ▪ Donde se necesitan proyectos de reciclaje, de re- uso y de aprovechamiento de residuos sólidos.
Educación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los problemas de contaminación y su relación con la salud. ▪ Ver cómo se pueden crear hábitos adecuados de higiene en las escuelas y en las familias. ▪ Cómo alejar a los niños de la basura.

B. ARMAR SU PLAN ESTRATÉGICO Y SU PLAN OPERATIVO ANUAL

Los municipios son responsables de identificar los proyectos, gestionar que se formulen, concertar el financiamiento, el apoyo técnico, la implantación de estos sistemas y luego dar el asesoramiento necesario a la población local, para garantizar la prestación del servicio de manera adecuada y sostenible en el tiempo.

Los gobiernos locales son responsables por las coordinaciones interinstitucionales, con el ministerio de salud, centros educativos, con las organizaciones de la población, fundaciones, empresas, entidades de cooperación, etc. No solo para los proyectos de saneamiento básico sino para ver que otros proyectos se requieren para el desarrollo local sostenible.

Los gobiernos locales no necesariamente tienen responsabilidad directa en gestionar el servicio pero si en vigilar que el servicio exista y que sea el adecuado. Por ello, tienen que efectuar concertadamente con las entidades de salud, de educación y otras que funcionen en la localidad, las siguientes tareas:

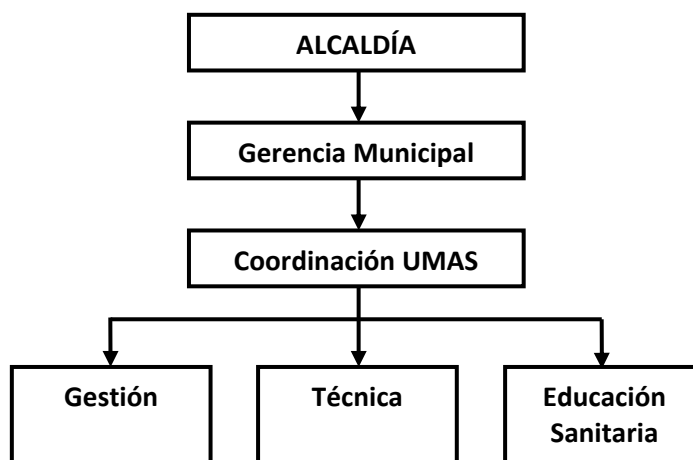
- La vigilancia sanitaria de la infraestructura
- La vigilancia de la calidad del agua
- La vigilancia de la calidad del servicio de abastecerla
- La vigilancia de los comportamientos sanitarios de las familias

Deben elaborar un calendario de visitas a todas sus comunidades para la supervisión de los sistemas de abastecimiento de agua y para la supervisión de las organizaciones que los administran.

Para el cumplimiento de los roles establecidos en los gobiernos locales, es recomendable la conformación de una unidad de gestión municipal de agua potable y saneamiento, como la instancia especializada para apoyo a la gestión de los servicios en su jurisdicción. Esa unidad de gestión deberá contar con personal debidamente capacitado, con funciones claramente establecidas.

“Cada familia paga por el consumo que registra y, en caso de no pago, se le corta el servicio”. Las excepciones pueden ser los casos sociales de familias en pobreza extrema. La organización local debe identificar quiénes son y decidir cómo tratarlos.

Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento (UMAS) (Propuesta de organización)



Fuente: SUM Canadá (2007). Elaboración propia

**OTROS DOCUMENTOS SOBRE
RESPONSABLES LOCALES DEL
SANEAMIENTO BÁSICO,
QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD**

- Cepis OPS/OMS (2005). Guía para Gobiernos Locales. Lima, Perú.
- Unicef - Procuraduría General de la Nación / Colombia (2007)
La Infancia la Adolescencia y el Ambiente Sano en los Planes de Desarrollo Departamentales y Municipales
- Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural - UNATSABAR. Metodología para implementación de Módulos Sanitarios Comunales en localidades rurales. Cepis/OPS
- Carlos Barrios - Alejandro Conza - Juan Carlos Calisaya - Juan Carlos Cruz - Roger Agüero (2003). Agua para las zonas periurbanas de Lima Metropolitana. Sedapal - PAS / Banco Mundial
- Carlos Barrios (2007). Desarrollo tecnológico y participación comunitaria: Fortalezas ante la prevista crisis del agua. Revista DELOS - Desarrollo Local Sostenible
- Ton Vlugman (1999). El agua en situaciones de emergencia OPS / Oficina Regional para Europa / OMS

6

La promoción del saneamiento básico

El saneamiento básico en los ámbitos rurales puede promoverse en forma extensiva, dirigiéndose a todas las municipalidades y

comunidades procurando que tengan el objetivo de ser saludables; o de forma intensiva, focalizada, concentrando acciones en las municipalidades y comunidades que más lo requieren.

Ambas formas de promoción deben desplegar.

Para la promoción general se han establecido momentos clave. Los Días Interamericanos del Agua, de la Limpieza y Ciudadanía e incluso de la Calidad del Aire, promovidos de forma conjunta por la Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS y la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria, AIDIS a nivel de la Región, van en ese sentido.

Para la acción promocional concentrada en las municipalidades y comunidades que más lo requieren, la OPS/OMS promueve la estrategia de Rostros, Voces y Lugares que realiza acciones para asegurar y guiar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, ODMs de las Naciones Unidas.

6.1 DÍA INTERAMERICANO DEL AGUA - DIAA

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria (AIDIS) y la Asociación Caribeña de Agua y Aguas Residuales (CWWA) en noviembre de 1992 suscribieron una declaración en el XXIII Congreso Interamericano de AIDIS en La Habana, Cuba, en la que se decidió conmemorar el **Día Interamericano del Agua**. Es así que el primer sábado de octubre de cada año se celebra este día.

6	La promoción del saneamiento básico
----------	--

- | | |
|-----|---|
| 6.1 | Día Interamericano del Agua - DIAA |
| 6.2 | Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía - DIADESOL |
| 6.3 | Día Interamericano de la Calidad del Aire - DIAIRE |

El valor del agua es inestimable. Elemento vital, esencial para los ciclos biológicos, geológicos y químicos que garantizan el equilibrio de los ecosistemas. Indispensable para los seres vivos, nos permite calmar la sed, preparar los alimentos, dar de beber a los animales, regar los cultivos, generar energía eléctrica, entre otros.



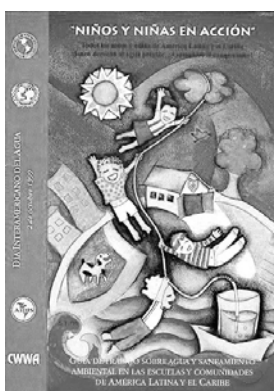
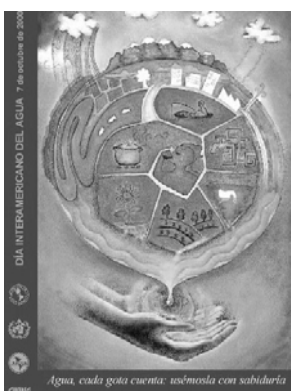
Este elemento, de tanta importancia para la vida, puede agotarse. Se ha producido un crecimiento explosivo del consumo y, junto a ello, una seria disminución en su calidad. El tema del agua es prioritario y en los próximos años lo será más, al agudizarse los problemas de la escasez, contaminación, suministro y costo.

Por ello es necesario:




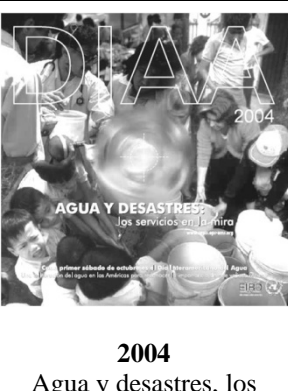




- Establecer criterios comunes para²⁹:
 - a) la valoración del agua como servicio ambiental;
 - b) resolver los problemas de exclusión;
 - c) mejorar la calidad de los servicios y
 - d) el tratamiento de las aguas residuales y la protección de fuentes.

- Mejorar los mecanismos de acceso al conocimiento e información en el sector de agua y saneamiento.

Mensajes del Día Interamericano del Agua

1993 El agua es vida y salud	1994 El agua y el medio ambiente	1995 Agua, un patrimonio para preservar	1996 Agua, valiosa como la vida, ¡Cuidala!
			
1997 Agua segura: fuente de vida	1998 Agua potable: esfuerzo para todos	1999 El derecho al agua potable para todos los niños - Comprometámonos	2000 Agua: cada gota cuenta: usémosla con sabiduría

²⁹ Comunidad Andina-Agenda Ambiental 2006-2010.

 <p>2001 Agua y Salud, un brindis por la vida</p>	 <p>2002 Agua: No al desperdicio, no a la escasez</p>	 <p>2003 Agua, no la tenemos tan segura</p>	 <p>2004 Agua y desastres, los servicios en la mira</p>
 <p>2005 Agua, fuente de vida</p>	 <p>2006 Hacia una nueva cultura del agua</p>	 <p>2007 Agua: ¡Un recurso escaso - no lo contaminemos!</p>	
 <p>2008 Dada la crisis que se vive de rezago con respecto al saneamiento, las Naciones Unidas declararon el año 2008 como <i>“El año internacional del saneamiento, para promover un mayor impulso para alcanzar las metas”</i>.</p>		 <p>2009 Compartiendo el agua - Compartiendo oportunidades</p>	

Proyecciones internacionales sostienen que el agua será el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI, ya que se espera que en el año 2025, la demanda de este elemento tan necesario para la vida humana será un 56% superior que el suministro...

Consejos para el ahorro de agua:

- | | |
|----|--|
| 1 | Mantén la llave cerrada mientras te cepillas los dientes. |
| 2 | Lava la banqueta o el automóvil con una sola cubeta. |
| 3 | Enjabona todos los trastes de una sola vez y enjuágalos igual |
| 4 | Para ahorrar agua, pon una botella con agua o arena en la caja del escusado. |
| 5 | Aprovecha el agua de lluvia para regar las plantas o limpiar los pisos. |
| 6 | Pon una cubeta en la regadera mientras sale el agua caliente. |
| 7 | No juegues con el agua ni la desperdicies. |
| 8 | Vigila y reporta las fugas de agua que haya en tu casa. |
| 9 | Checa que todas las llaves de la casa estén bien cerradas. |
| 10 | No tires aceite usado en el fregadero. |

El Día Interamericano del Agua tiene el propósito principal de sensibilizar a la población sobre la importancia de conservar este valioso recurso natural.



El año 2008 “Dada la crisis que se vive de rezago con respecto al saneamiento, las Naciones Unidas declararon el año 2008 como “El año internacional del saneamiento, para promover un mayor impulso para alcanzar las metas”.

6.2 DÍA INTERAMERICANO DE LA LIMPIEZA Y CIUDADANÍA - DIADESOL

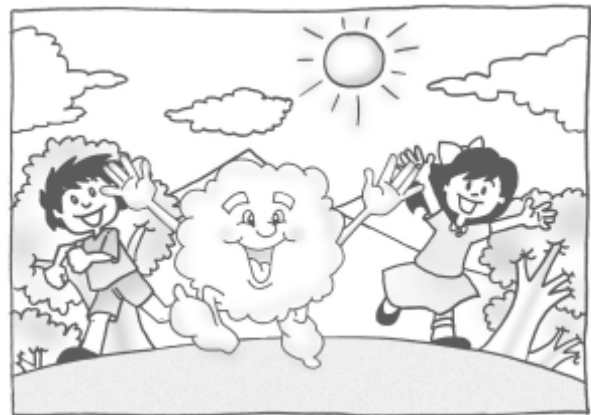
El DIADESOL fue instituido en el año 2002 y se celebra simultáneamente en todos los países de América Latina y el Caribe durante la tercera semana de setiembre, siendo el tercer sábado el día central. Es promovido internacionalmente por instituciones como: AIDIS, CEPAL, OEA, CWWA, ISWA, OPS/OMS y el PNUMA/ORPALC.

El DIADESOL tiene por objetivo crear conciencia en la sociedad sobre la importancia del cuidado de nuestro ambiente y su relación con el manejo adecuado de los residuos sólidos que generamos diariamente. Se busca sensibilizar a la sociedad civil acerca de la importancia de mantener limpias nuestras viviendas, ciudades, carreteras y lugares de recreo, evitando ensuciarlas.



6.3 DÍA INTERAMERICANO DE LA CALIDAD DEL AIRE - DIAIRE

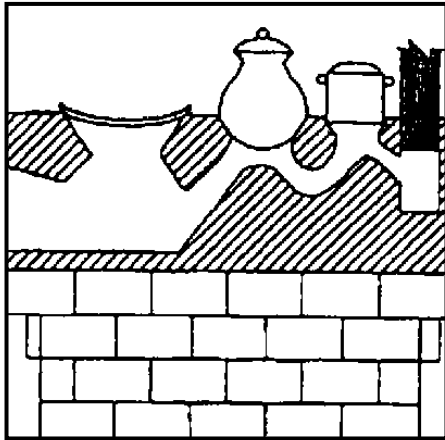
El DIAIRE fue instituido en el año 2002, al considerar que alrededor de 440,000 muertes prematuras al año en América Latina y el Caribe son atribuibles a la contaminación del aire y que la calidad de aire es un problema creciente, empeorando con el aumento de población, urbanización, cambios climáticos, y los incrementos en la industrialización, en el desarrollo económico y en la globalización.



Existen tres tipos de contaminantes atmosféricos:

1. contaminantes físicos, como el ruido,
2. contaminantes biológicos, como los virus, bacterias y el moho y,
3. contaminantes químicos, como las partículas, monóxido de carbono, ozono y sustancias radiactivas.

Miles de personas pertenecientes a las poblaciones indígenas de América Latina y El Caribe, además de tener muchas de sus necesidades básicas insatisfechas, están expuestas al riesgo de la contaminación del aire interior en sus viviendas, por contaminantes químicos, provenientes del humo generado por quema inadecuada de biomasa y combustibles fósiles en



Modelo de Cocina Mejorada

sus cocinas, lo cual constituye una gran preocupación para la Organización Panamericana de la Salud, OPS-OMS.

Estudios desarrollados en Guatemala, México, El Salvador, Perú entre otros y en países asiáticos como China, India y Tailandia, encuentran relación entre contaminantes del aire interior de las viviendas, provenientes de la quema de biomasa y carbón, con los efectos adversos en la salud de la población expuesta (Korc y Quiñones, 2003).

Los principales efectos indeseados en la salud son:

- Infecciones Respiratorias Agudas.
- Consecuencias adversas en el embarazo (nacimiento prematuro, muerte neonatal, bajo peso al nacer).
- Cáncer al pulmón, del tracto nasofaríngeo y de la laringe.
- Enfermedades crónicas al pulmón como la bronquitis crónica, el asma, etc. y la tuberculosis pulmonar.

Para evitar consecuencias como estas, el segundo viernes del mes de agosto de cada año se conmemora el Día Interamericano de la Calidad del Aire (DIAIRE).

OTROS DOCUMENTOS SOBRE LA PROMOCIÓN DEL SANEAMIENTO BÁSICO, QUE SE ENCUENTRAN EN EL CD

- Informe del Secretario General de las Naciones Unidas Decenio Internacional para la Acción, “El agua, fuente de vida”, 2005-2015
- Día Interamericano del agua - 2 de octubre de 1993:
Primera celebración del día interamericano del agua
- Día Interamericano del agua - 1 de octubre de 1994:
Abastecimiento de agua en América Latina y el Caribe. En busca de una mejor ordenación de recursos
- Día Interamericano del agua - octubre del 1995:
El agua un patrimonio para preservar
- Día Interamericano del agua - octubre del 1995:
Cuidemos el agua y protejamos la vida

- Día Interamericano del agua - 5 de octubre de 1996:
Agua, valiosa como la vida ¡cuídala!
- Día Interamericano del agua - 4 de octubre de 1997:
La calidad del agua y su salud
- Día Interamericano del agua - 1 de octubre de 1998:
Agua de calidad en la escuela. Agua potable:
Esfuerzo de todos
- Día Interamericano del agua - 2 de octubre de 1999:
Niños y niñas en acción
- Día Interamericano del agua - 7 de octubre del 2000:
Agua: cada gota cuenta, usémosla con sabiduría -
Guía de trabajo sobre el agua
- Día Interamericano del agua - 6 de octubre del 2001:
Agua y su salud: Un brindis por la vida
- Día Interamericano del agua - 5 de octubre del 2002:
Comisión del Día Interamericano del Agua de Costa Rica (2002). Agua: ¡No al desperdicio, no a la escasez! Día Interamericano del Agua Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS/CEPIS).
- Día Interamericano del agua - 4 de octubre del 2003:
Agua, no la tenemos tan segura
- Día Interamericano del agua - 2 de octubre del 2004:
Agua y desastres - "Los servicios en la mira"
- Día Interamericano del agua - 1 de octubre del 2005:
Agua y su salud: Un brindis por la vida
- Día Interamericano del agua - 7 de octubre del 2006:
"Hacia una nueva cultura del agua"
- Día Interamericano del agua - 6 de octubre del 2007:
Agua: ¡Un recurso escaso - no lo contaminemos!
- Día Interamericano del agua - 4 de octubre del 2008:
El agua es el recurso más importante que tenemos, no la dejes correr
- Día Interamericano del agua - 3 de octubre del 2009:
Compartiendo agua - Compartiendo oportunidades
- AIDIS, CEPAL, CWWA, ISWA, OEA,

OPS/OMS, PNUMA/ORPALC (2002).
Declaración del Día Interamericano de la
Limpieza y Ciudadanía - DIADESOL. México.

- AIDIS, CEPAL, CWWA, ISWA, OEA,
OPS/OMS, PNUMA/ORPALC (2003).
DIADESOL-Guía de Organización y Acción
Cepis (OPS/OMS).
- CWWA, AIDIS, CEPAL, OEA, OPS/OMS,
PNUMA/ORPALC (2002). Declaración del Día
Interamericano de la Calidad del Aire - DIAIRE
México.
- Marcelo Korc, Maritza Quiñones (2003).
Diagnóstico comparativo de la calidad del aire de
los interiores de las viviendas de dos poblaciones
indígenas del Perú Centro Panamericano de
Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
(OPS/CEPIS)
- MShimkin Consulting (2002). DIAIRE - Paquete
Informativo Asociación Interamericana de
Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS.
Alexandria, Virginia, Estados Unidos

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Bibliografía

- Agüero, Roger (2006). Agua potable para poblaciones rurales. SER.
- Agüero, R. et. all (2005). Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento. Asociación SER / Fondo Las Américas. Lima, Perú.
- Carlos Barrios - Alejandro Conza - Juan Carlos Calisaya - Juan Carlos Cruz - Roger Agüero (2003). Agua para las zonas periurbanas de Lima Metropolitana. Sedapal - PAS / Banco Mundial
- Dirección de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental (2003). “Guía para la elaboración de material educativo en comunidades indígenas”. Ministerio de Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia
- Espinoza, C., Muñoz R., Lobo, G. (2004). Hacia una propuesta de zonas de protección de captaciones en Chile. IV Seminario –Taller Protección de Acuíferos frente a la Contaminación: Protección de la Calidad del Agua. Lima, Perú.
- JMP (2004) Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento – “Alcanzar los ODM en materia de agua potable y saneamiento (Meta 10 del ODM 7) Evaluación a mitad de período de los progresos realizados”. Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- Jouravlev, Andrei (2004) “Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI”. Cepal - Serie Recursos Naturales e Infraestructura N°74. Chile.
- Korc, Marcelo y Quiñones, Maritza (2003). “Diagnóstico comparativo de la calidad del aire de los interiores de las viviendas de dos poblaciones indígenas del Perú” Cepis.
- Lampoglia, T.C., Mendonça, S.R. (2006) Alcantarillado Condominial - Una Estrategia de Saneamiento para Alcanzar los Objetivos del Milenio. CEPIS/OPS – OMS. Lima, Perú
- Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección General de Agua Potable y Saneamiento Básico. Área de Municipios Menores y Zonas Rurales (1999). Gestión Empresarial – Municipios Menores y Zonas Rurales. UNICEF Colombia.

Neder, Klaus Dieter y Lampoglia, Teresa (2003). Guía de Implantación de la Tecnología Condominial por una Empresa de Saneamiento GTZ – Proagua

PRONASAR, FONCODES (2005) Lineamientos generales para la capacitación comunal y educación sanitaria. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Perú.

PROPILAS (2006). Elaborado por el Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización, para el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural-PRONASAR, en convenio con la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE.

<http://www.vivienda.gob.pe/pronasar/publicaciones/capamunicipio.pdf>

PNUD (2006). Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua.

PNUD 2007-08. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido.

Eva Röben (2003) El Reciclaje-Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico. Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica).

Eva Röben (2003) Aprovechemos nuestra basura - Produzcamos abono natural! Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica)

Eva Röben (2002) Manual de Compostaje Para Municipios. Municipio de Loja. Ecuador / DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica)

Rojas, Ricardo (2002). Guía para la Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. CEPIS – OPS. Lima, Perú

SUM Canadá (2007). Manual de Organización, Funciones y Procedimientos para una Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento. Lima, Perú.

UNICEF (2007) La Infancia la Adolescencia y el Ambiente Sano en los Planes de Desarrollo Departamentales y Municipales. Procuraduría General de la Nación. Colombia.

Vieira, M.J (2002). Protección y Captación de Pequeñas Fuentes de Agua. CENTA – Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal / Proyecto CENTA – FAO – Holanda. El Salvador.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2006). Guidelines for Drinking-water Quality. First Addendum to Third Edition. Vol1 Recommendations

Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades

Índice analítico

1	Los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el saneamiento básico rural	5
1.1	Punto de partida: La Pobreza	6
1.2	Los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM	7
1.3	La Salud	9
	A. El concepto de salud	10
	B. La promoción de la salud	11
	C. Líneas de acción del tema de la salud	11
1.4	El Saneamiento Básico en América Latina y el Caribe	13
	A. El reto del agua y saneamiento	13
	A.1 Acceso al agua	13
	A.2 Acceso al saneamiento	14
	A.3 Evaluación del avance en agua y saneamiento	14
	A.4 Requerimientos	14
	B. El reto de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe	15
1.5	Los Objetivos del Saneamiento Básico Rural	16
1.6	La Estrategia de los Municipios y Comunidades Saludables (MCS)	18
	A. La Estrategia	18
	B. Elementos esenciales para poner en práctica la Estrategia	19
	C. La sostenibilidad y las tecnologías apropiadas	20
1.7	Rostros, Voces y Lugares	21
	A. Participantes en la iniciativa	21
	B. Metodologías	22
	C. Proyecciones	22
2	Sistemas de agua y saneamiento rural.....	25
2.1	El agua y saneamiento en las zonas rurales	25
	A. Complejidad de los problemas	26
	B. La Demanda	26
	C. Los factores de sostenibilidad	27
	C.1 Componentes	27
	C.2 Líneas de acción	27
2.2	Fuentes de agua y métodos de aforo	28
	A. Tipos de fuentes	28
	A.1 Fuentes subterráneas	28
	A.2 Fuentes superficiales	29
	B. Calidad del agua en la fuente	29

	B.1	Calidad requerida para que sea potable	29
	B.2	Límites de tolerancia de la calidad del agua	30
	C.	La protección de las fuentes	31
	C.1	Formas de contaminación de agua	31
		Formas puntuales.	32
		Formas no puntuales.	32
	C.2	Prácticas de protección	32
	D.	Métodos de aforo	33
	D.1	Método volumétrico	34
	D.2	Método de velocidad – área	34
	D.3	Método de vertedero	34
2.3		Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua	35
	A.	Niveles de servicio en abastecimiento de agua	35
	A.1	Público o multifamiliar	36
	A.2	Conexión domiciliaria o familiar	36
	B.	Opciones tecnológicas en abastecimiento de agua	36
	B.1	Sistemas convencionales de abastecimiento de agua	38
		Tipos de sistemas	39
		Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (GST)	39
		Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento (GCT)	40
		Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento (BST)	41
		Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento (BCT)	42
		Tratamiento de agua en los sistemas convencionales	43
		Filtro lento de arena	43
		Filtro rápido	44
		Tratamiento Químico	45
		Desinfección, operación y mantenimiento de los sistemas convencionales de agua potable	45
		Desinfección de los sistemas	45
		Operación y mantenimiento	46
	B.2	Sistemas no convencionales de abastecimiento de agua	46
		Captación de agua de lluvia	47
		Pozos con bombas manuales	47
		Manantiales con protección de vertiente	47
	C.	Tratamiento intra domiciliario del agua	48
	C.1	Filtro lento de arena a nivel domiciliario	49
	C.2	Filtros de mesa	49
	C.3	Desinfección solar del agua	49
	C.4	Ebullición	50
	C.5	Desinfección química con cloro	50
2.4		Principales sistemas rurales de saneamiento	50
	A.	Niveles de servicio en saneamiento	51
	B.	Opciones tecnológicas en saneamiento	51
	B.1	Con sistemas de recolección en red de tuberías	52
		Tipos de sistemas	52
		Alcantarillado convencional	52
		Alcantarillado condominial	53
		Alcantarillado de pequeño diámetro	54
		Tratamiento de aguas residuales en sistemas que usan tuberías de desagües	54
		Biofiltros	54
		Lagunas de estabilización	55
	B.2	Sin sistemas de recolección en red de tuberías	56
		Tanques sépticos	56
		Biodigestor clarificador	57
		Letrinas de hoyo seco ventilado	57

	Letrinas de pozo anegado	58
	Baño de arrastre hidráulico	58
	Letrinas composteras	59
C.	Mantenimiento de los sistemas de saneamiento	60
C.1	El mantenimiento de sistemas de alcantarillado convencional	60
C.2	El mantenimiento de sistemas de alcantarillado condominial	60
C.3	Mantenimiento sin sistemas de recolección	60
	Mantenimiento de letrinas de hoyo seco ventilado	60
	Mantenimiento del baño con arrastre hidráulico	61
	Mantenimiento de la letrina con separador de orina o baño ecológico	61
2.5	Planes de Seguridad del Agua (PSA)	62
A.	Concepto:	62
B.	Objetivo:	62
C.	Componentes de un PSA:	62
D.	Beneficios de un PSA:	64
E.	Implementando un PSA en un Sistema Rural de Abastecimiento de Agua:	64
2.6	Control y vigilancia de la calidad del agua	66
A.	Control de la calidad	66
B.	Vigilancia de la calidad	66
C.	Vigilancia: Problemas e información para medidas correctivas	67
C.1	Identificación de problemas	67
C.2	Medidas correctivas	68
D.	Control y vigilancia en los sistemas rurales	69

3 Manejo integrado de Residuos Sólidos..... 75

3.1	Manejo de residuos sólidos a nivel municipal	76
A.	Problemas que generan los residuos sólidos	77
B.	Los residuos sólidos en las zonas rurales	77
3.2	La separación domiciliaria	78
3.3	El reciclaje	79
3.4	El compostaje	80
A.	Materiales que no se debe usar para el compostaje	80
B.	Pasos para la elaboración del compost	80
3.5	Lombricultura	81
3.6	El relleno sanitario manual	82
A.	Localización del relleno sanitario cerca de una vía principal	82
B.	Diseño, construcción, mantenimiento de rellenos sanitarios manuales	83
B.1	Estudios y diseño	83
B.2	Pasos a seguir	84
C.	Operación y mantenimiento	85
	Uso futuro del terreno	85

4 Educación sanitaria y ambiental..... 89

4.1	La educación y el ambiente	89
A.	Conceptos claveS	89
B.	Estrategias educativas	90
C.	Actividades educativas	91
D.	Producción de material educativo	94
4.2	Temas de la enseñanza-aprendizaje en la educación sanitaria	94
A.	El tratamiento del agua en el hogar	95
B.	El almacenamiento del agua	95
C.	La protección de los alimentos	96
D.	La higiene personal y el lavado de manos	96
E.	Mantenimiento de letrinas	97

5	Responsables locales del saneamiento básico.....	101
5.1	Roles y funciones municipales en el saneamiento básico	101
A.	Formulación de proyectos	102
A.1	A nivel técnico	102
	Si ya existe o ha existido el servicio y se trata de un proyecto de rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación.	102
A.2	A nivel ambiental	103
A.3	A nivel social	103
B.	Prestación y supervisión de los servicios	104
C.	Orientación a la comunidad	105
5.2	Modelos de gestión	106
A.1	Condicionamientos técnicos para la gestión	106
A.2	La organización para la gestión	106
5.3	El rol de los municipios	108
A.	Partir del diagnóstico local	108
B.	ARMAR SU PLAN ESTRATÉGICO Y SU PLAN OPERATIVO ANUAL	108
6	La promoción del saneamiento básico.....	111
6.1	Día Interamericano del Agua - DIAA	111
6.2	Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía - DIADESOL	115
6.3	Día Interamericano de la Calidad del Aire - DIAIRE	115

Asociación Servicios Educativos Rurales – SER
Calle Mayta Cápac 1329, Jesús María, Lima, Perú
Teléfonos: (511) 472 7937; (511) 471 6135
<http://www.ser.org.pe>

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CEPIS - OPS / OMS
Calle Los Pinos 251, Lima 12, Perú
Casilla de correo 4337, Lima 100, Perú
Teléfono: (511) 437 319 5700
Fax: (511) 437 8289