water for people
PERU

Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela

DESARROLLO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

water for people
PERU

Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela

DESARROLLO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela

DESARROLLO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

La elaboración del presente documento contó con la participación de los siguientes profesionales de Water For People Perú:

Ing. Francisco Soto Hoyos
Director de País – Water For People

Autores:

Equipo Técnico Responsable

- **Lic. Beatriz Alvarado Abanto**
  Oficial de Programa Gestión Social
- **Ing. Miguel Rentería Ubillús**
  Oficial de Gestión Integral de Recursos Hídricos y Calidad del Agua

Responsable de diseño metodológico

- **Mg. María Elizabeth Zavaleta Chang**
  Consultor Externo

Agradeciemiento

Nuestro agradecimiento a las personas que participaron en el proceso de revisión y validación.

Unidad de Gestión Educativa Local - UGEL:

Área de Gestión Pedagógica - UGEL Cajamarca

- Prof. Segundo Del Carmen Silva Gutiérrez
- Prof. Marco Casanova Sáenz
- Prof. Sonia Penélope Alvarado
- Mg. Arminda Cerna Rodríguez

Area de Gestión Pedagógica - UGEL Gran Chimú

- Prof. Jorge Zaña Asunción

Editado por:
Water For People Perú
Mz A, Lote 19, Urb Las Flores – Victor Larco Trujillo – La Libertad.

Diseño e impresión:
Matices's Arte y Publicidad EIRL – Jr. Horacio Urteaga 442
Telf. (076) 362081 – Cajamarca – Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 201612809

Setiembre 2016

© Está permitida la reproducción total o parcial de esta guía, por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros medios, siempre que sea con propósitos educativos y no lucrativos, mencionando la autoría.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

PRESENTACIÓN

Water For People es una organización sin fines de lucro que facilita procesos, iniciativas y propuestas orientados a la construcción de un mundo donde toda la gente tenga —de manera justa— acceso a agua segura y adecuado saneamiento, lo cual implica además un mundo donde nadie sufra o muera por enfermedades asociadas al agua o al saneamiento.

El fortalecimiento de capacidades de los docentes para mejorar la gestión de los servicios de agua y saneamiento en las escuelas, promover comportamientos sanitarios y una nueva cultura del agua en la comunidad educativa, constituye uno de los principales objetivos a lograr para contribuir a la sostenibilidad y el impacto de los servicios de agua y saneamiento en el ámbito rural.

La incorporación de la gestión del agua y el saneamiento, cada vez es más necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el marco de la normatividad vigente del sector educación para lograr escuelas seguras, limpias y saludables a partir del fortalecimiento de las capacidades de los docentes para la eficiente gestión del agua en las escuelas.

Mejores condiciones de salud y calidad de vida se puede alcanzar con una educación de calidad con enfoque ambiental, educando a los niños en el uso eficiente y protección de nuestros recursos hídricos, promoviendo una mejor gestión del conocimiento respecto a todo lo relacionado con el agua y su participación en actividades sociales, económicas y culturales de la comunidad en relación con las cuencas hidrográficas. Se considera que esta labor es de suma importancia para las generaciones futuras que no sólo son y serán las beneficiarias sino que sobre ellas recaerá la enorme responsabilidad social y ambiental de la gestión del agua.

La ***Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela***, se enmarca dentro de la normatividad peruana, considerando los referentes internacionales a fin de que sirva como material pedagógico que contribuya a fortalecer las capacidades de los docentes para abordar e incorporar la problemática de agua y saneamiento en el currículo de las escuelas, promover comportamientos sanitarios en los niños y contribuir a una formación más íntegra e integral.

La presente ***Guía*** está dividida en dos documentos para facilitar su manejo, en el primer documento se desarrollan los ***contenidos temáticos*** para promover la gestión del agua y el saneamiento en las instituciones educativas; en el segundo documento se presentan propuestas para la incorporación de los contenidos temáticos en la ***planificación curricular*** por niveles educativos, las mismas que se operativizan desde las sesiones de aprendizaje.

En la parte introductoria del presente documento se describe la propuesta de Escuelas Promotoras de la Gestión del Agua y el Saneamiento y sus antecedentes.

El ***primer módulo*** explica la Gestión integrada de los recursos hídricos, considerando a la cuenca hidrográfica como un escenario geográfico y social importante por sus elementos y sus propias características. Se desarrolla también el ciclo hidrológico, así como la importancia de la seguridad hídrica, las formas de contaminación en las fuentes de agua y sus efectos a nivel de las diversas enfermedades y su respectiva prevención o tratamiento.

El ***segundo módulo*** describe las características que debe cumplir el agua para el consumo humano y algunas recomendaciones para el buen uso de este recurso en la escuela como en la comunidad.

El ***tercer módulo*** aborda el sistema de agua potable, partes y funciones y las acciones a realizar para su debida operación y mantenimiento. El capítulo cierra describiendo la función de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) como organizaciones comunitarias encargadas de la administración, operación, mantenimiento y gestión eficiente de estos servicios en la zona rural de nuestro país.

El ***cuarto módulo***, desarrolla el tema de las excretas y aguas grises y las alternativas técnicas que se pueden emplear para lograr una mejor disposición y tratamiento. También trata sobre los residuos sólidos, su clasificación y la importancia de las 6Rs para contribuir con el cuidado de nuestro ambiente y el mejor empleo de los residuos.

La importancia de la promoción de comportamientos sanitarios y cultura del agua en la escuela y comunidad, se explica en el ***quinto módulo.*** Habla sobre la técnica correcta y momentos clave para el lavado de manos, consumo de agua hervida, higiene bucal, higiene personal y uso eficiente del agua en la escuela.

Water for People

ORIENTACIONES GENERALES PARA EL USO DE LA GUÍA

Estimado docente:

Para el uso de la presente Guía puede seguir las siguientes recomendaciones:

- Revisar los contenidos temáticos desarrollados en el primer documento de la guía, a fin de disponer de la información necesaria para facilitar su incorporación en los procesos pedagógicos a desarrollar.
- Para la incorporación de la gestión del agua y el saneamiento en la programación curricular se propone seguir el siguiente proceso:

- Se presenta la matriz en el que se muestra cómo obtener la demanda educativa, y en función de ello la incorporación de los campos temáticos en las programaciones curriculares.
- Verá cómo se ha elaborado la situación significativa atendiendo a las necesidades, intereses o problemática ambiental y en función de ello cómo se elabora los retos a desarrollar en las unidades de aprendizaje.
- Se muestra algunos esquemas de programación anual y unidades, que puede considerar para adaptar las competencias con sus respectivas capacidades que se desarrollarán en función de la unidad de aprendizaje.
- Te proponemos algunos diseños de sesiones de aprendizaje con el enfoque ambiental, con sus respectivos recursos e instrumentos de evaluación, que puede recrear en función al contexto en el que están laborando y dando mayor profundidad o disminuyendo el alcance de los contenidos.
- Contiene información que les servirá para los tres niveles educativos, haciendo las modificaciones se pueden adaptar a otros niveles y que también les servirá para analizar la práctica pedagógica con profundidad, teniendo en cuenta los criterios de calidad, equidad e inclusión que se deben promover en el ámbito educativo.
- Encontrará las sesiones plasmadas en hojas de colores, según el nivel educativo.
- Las sesiones se han planificado para 2, 3 ó 4 horas en su desarrollo, las cuales usted puede cambiar según su necesidad y la necesidad e intereses de los estudiantes.
- En los diseños de las sesiones se encuentran diferentes

instrumentos de evaluación, los que puede adaptar a otras actividades o temas, realizando el cambio de los indicadores o capacidades a ser evaluados.

- Las sesiones de aprendizaje consideradas en la guía, en su mayoría han sido diseñadas en base a sesiones presentadas por los docentes de los distritos de Asunción y Cascas, en el marco de la implementación de la propuesta durante los años 2014 y 2015.
- Los invitamos a experimentar una forma disciplinada en el diseño de las sesiones de aprendizaje en función de su contexto, donde la gestión del agua y el saneamiento son aspectos fundamentales para promover el desarrollo humano.
- Descubrirá el significado de algunas palabras utilizadas en el material, así como un glosario que ayudará a entender el enfoque de cada palabra que se está empleando en el desarrollo de este documento.
- Podrá ver la bibliografía que se utilizó en la preparación de este material, la que puedes consultar para ampliar sus conocimientos sobre el tema de la gestión ambiental y su incorporación de la problemática que se evidencia y que puede atendida desde las sesiones de aprendizaje.
- Orientaciones para el uso del segundo documento denominado Planificación Curricular:

  Le brindamos sugerencias para que aproveche la información de este segundo documento y desarrolle una propuesta innovadora en su labor docente para beneficio de los estudiantes que tiene a su cargo.

  - ✓ Establecer un lugar alejado de la bulla e interrupciones que les permita concentrarse para leer y realizar las actividades.
  - ✓ Planificar un horario para revisar el material y así poder hacer las adaptaciones respectivas según su práctica pedagógica.
  - ✓ Revisar atentamente el diseño de las sesiones de aprendizaje e instrumentos propuestos a fin de obtener resultados positivos en el aprendizaje.
  - ✓ Tiene que innovar su práctica pedagógica con actividades diferentes que evidencien la aplicación de lo aprendido en este material.

Muchos éxitos.

CONTENIDO

CAPITULO I:

ESCUELAS PROMOTORAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO

1.1. Antecedentes

1.2. La gestión del agua y el saneamiento en ámbito escolar

1.3. Escuelas Promotoras de la Gestión del Agua y el Saneamiento

CAPITULO II:

DESARROLLO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

2.1 Modulo 1: Manejo y conservación del recurso hídrico

2.1.1. La Cuenca Hidrográfica

2.1.2. Ciclo Hidrológico

2.1.3. La Seguridad Hídrica

2.1.4. La Gestión Integrada del Recurso Hídrico - GIRH

2.2 Modulo 2: Agua para consumo humano

2.2.1. Calidad del agua para consumo humano

2.2.2. Marco normativo para la calidad de agua para consumo humano en el Perú

2.2.3. Método de barreras múltiples para el tratamiento del agua en hogares

2.2.4. Enfermedades de origen hídrico

2.3 Modulo 3: Cuidado y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad

2.3.1. Agua para consumo humano

2.3.2. Sistema de agua potable por gravedad

2.3.3. Cloración del sistema de agua potable

2.4 Modulo 4: Manejo y Tratamiento de excretas, aguas grises y residuos sólidos

2.4.1. El problema de las excretas

2.4.2. Aguas negras, aguas grises y aguas residuales

2.4.3. Opciones técnicas en sistemas de saneamiento

2.5 Modulo 5: Promoción de comportamientos sanitarios y cultura del agua

2.5.1. Comportamientos sanitarios

2.5.2. Cultura del agua

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

GLOSARIO

ABREVIATURAS

CAPITULO I

ESCUELAS PROMOTORAS DE LA GESTIÓN DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO

1.1. ANTECEDENTES

La propuesta se inicia en el 2013, en el distrito de Cascas en la Región La Libertad con la implementación de 6 escuelas piloto, bajo el liderazgo de la Unidad de Gestión Educativa Local y la Red de Salud Gran Chimú, con el apoyo técnico de Water For People.

En el 2014 la propuesta se extiende a 6 escuelas del distrito de Asunción en la Región.

En el año 2015 la propuesta se escala a 52 escuelas, premiándose a 8 de ellas en Cascas y Asunción.

En el 2015 en un esfuerzo por fortalecer el trabajo concertado y avanzar hacia una propuesta de desarrollo con enfoque territorial, se elabora una propuesta de Entornos Territoriales Saludables, donde la escuela es identificada como un escenario clave, y el gobierno local asume su rol de liderazgo de los procesos de desarrollo en su territorio.

A partir de la experiencia desarrollada y tomando en cuenta el marco legal vigente en agua y saneamiento, se viene impulsando la propuesta de Escuelas Promotoras de la Gestión del Agua y el Saneamiento desde los gobiernos locales, a través de las Áreas Técnicas Municipales de Agua y Saneamiento, en un trabajo conjunto con los sectores de Educación y Salud, como una iniciativa para lograr la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento, así como la promoción de comportamientos sanitarios y cultura del agua en las escuelas .

1.2. LA GESTIÓN DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO ESCOLAR

Las escuelas por lo general cuentan con servicios de agua y saneamiento, construidos en el marco de proyectos comunales de agua y saneamiento, donde el servicio de agua es administrado por una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), por un comité de agua o por las autoridades de la comunidad.

Las escuelas forman parte de las organizaciones comunales que administran los servicios de agua y saneamiento, como un asociado más, en muchos de los casos el servicio de agua es subvencionado por la comunidad, si consideramos además que la cuota familiar no cubre los costos de operación y mantenimiento del sistema, es entendible las limitaciones de las organizaciones comunales para brindar un servicio de calidad.

En relación a los servicios de saneamiento, si bien existen escuelas que cuentan con baterías de servicios higiénicos con arrastre hidráulico y tanque séptico, aun encontramos letrinas y pozos ciegos, con serios problemas de infraestructura, uso y mantenimiento.

Para aumentar el acceso de los escolares al agua y el saneamiento requiere algo más que construir un sistema de agua potable o construir una batería de baños. Estas intervenciones tienen que ir acompañadas de programas de capacitación a la comunidad educativa para la operación y mantenimiento de las instalaciones, así como de programas de educación sobre higiene para niños y maestros. Esta es la mejor manera de asegurar el sostenimiento de los servicios

para que los niños y las niñas puedan obtener los máximos beneficios en materia de salud.

Los gobiernos locales como responsables de garantizar la prestación de los servicios de agua y saneamiento en su territorio, son los llamados a promover el acceso, calidad y sostenibilidad de estos servicios en las escuelas, a través de las Áreas Técnicas Municipales –ATM- de Agua y Saneamiento, en un trabajo articulado con los sectores de salud y educación.

Para muchos niños y niñas de bajos ingresos, la escuela es la única oportunidad que tienen para descubrir los vínculos que existen entre una buena higiene y la salud. Una buena educación sobre la higiene transforma a los niños y las niñas en educadores sobre la salud dentro de sus familias, transmitiendo información vital y aptitudes que pueden reducir la vulnerabilidad de los hogares a enfermedades mortales que se trasmiten por el agua. Solamente lavarse las manos puede reducir hasta en un 40% las enfermedades diarreicas.

Los niños y niñas que se benefician de estos programas tendrán más posibilidades de enseñar a sus propios hijos conductas sanas y de crear un ciclo positivo de conocimiento y buena salud.

La Sra Bellamy de UNICEF (OXFORD, 24 de enero de 2005), dijo:"Solamente podremos disfrutar de los beneficios que depara la inversión en la educación si protegemos la salud de los niños mientras aprenden", además señaló. "Para los niños y niñas más pobres del mundo, cada día de escuela es una oportunidad muy valiosa. Procuremos que consigan aprovecharla lo máximo posible".

1.3. ESCUELAS PROMOTORAS DE LA GESTION DEL AGUA Y EL SANEAMIENTO

Es una iniciativa a ser impulsada por los Áreas Técnicas de Agua y Saneamiento de los gobiernos locales, con el respaldo técnico de las Gerencias/Direcciones Regionales de Vivienda Construcción y Saneamiento, en el marco del cumplimiento de sus funciones como responsables de la prestación de los servicios de saneamiento en su jurisdicción.

1.3.1. ¿QUE BUSCAMOS CON LA PROPUESTA?

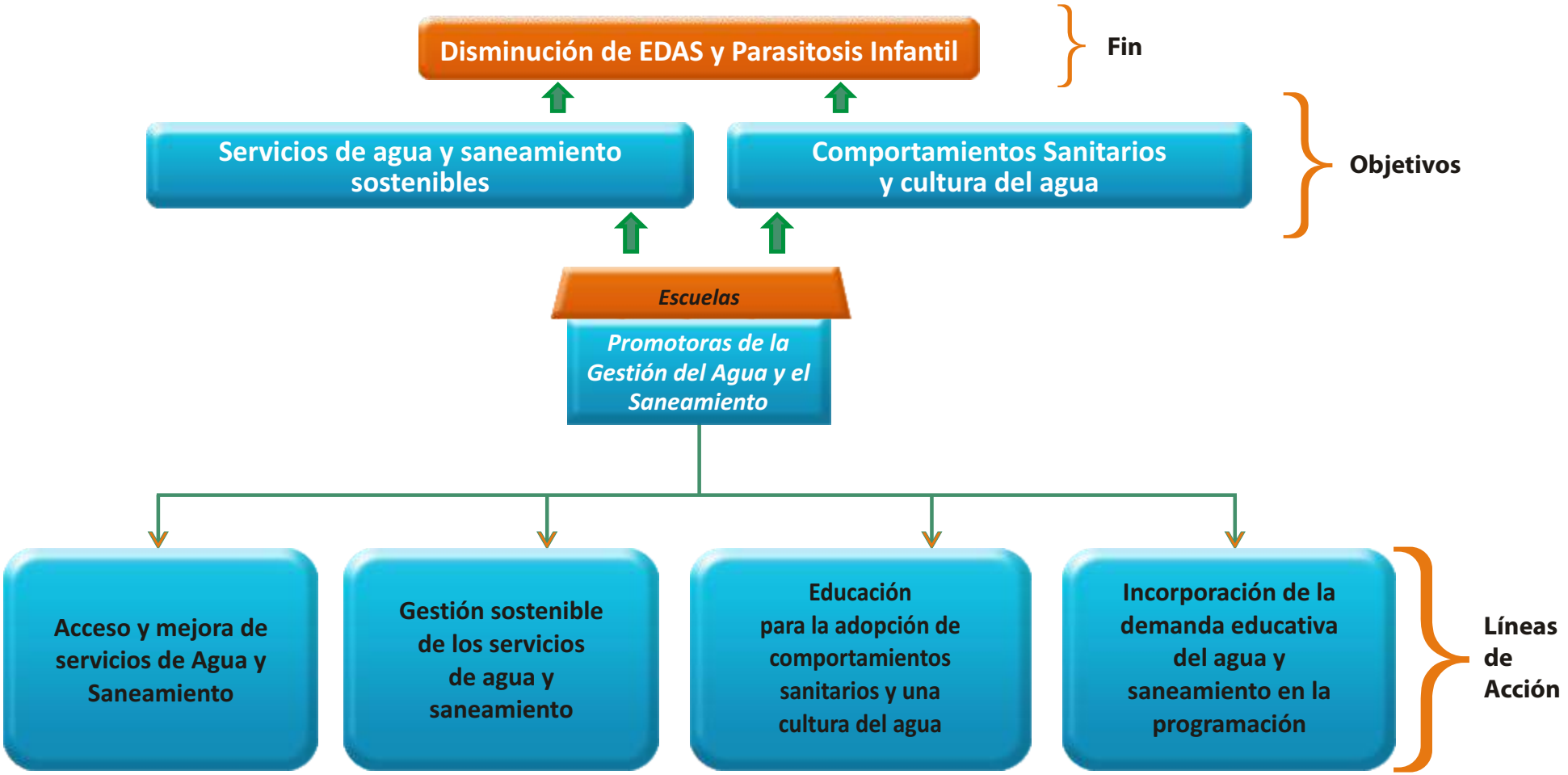
Movilizar a los actores locales y fortalecer sus capacidades para promover el acceso y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en las escuelas, así como, comportamientos sanitarios y una cultura del agua, que contribuyan a disminuir las enfermedades diarreicas y parasitarias en los niños y niñas en edad escolar.

1.3.2. ¿CUALES SON LOS RESULTADOS ESPERADOS Y LAS CONDICIONES A LOGRAR EN LAS ESCUELAS?

La propuesta plantea 6 resultados, cada uno de los cuales contempla un conjunto de condiciones a lograr en las escuelas, a fin de medir de manera objetiva los avances.

Resultados	Indicadores / Condiciones a lograr
R1. II.EE con acceso a servicios de agua potable sostenibles	1. Acceso a servicio de agua. 2. Cantidad suficiente de agua. 3. Continuidad del servicio de agua. 4. Calidad de agua (agua con cloro residual al momento de la visita 0.5 – 1.0 mg). 5. Infraestructura de agua en buen estado. 6. Responsable asignado para la operación y mantenimiento y cumple funciones. 7. Grifos/caños, llaves y sanitarios en buen estado, sin filtraciones ni goteos. 8. Paga tarifa de agua a la JASS de la comunidad y se encuentra al día. 9. Cuenta con fondos para la OyM de los servicios de AyS.
R2: II.EE con disposición adecuada de excretas	10. Acceso a servicios higiénicos adecuados (baño con arrastre, biodigestores, letrinas aboneras) 11. Servicios higiénicos suficientes y diferenciados 12. La infraestructura (losa y fosa/tanque) se encuentra en buenas condiciones físicas y proporciona una barrera entre el usuario y las heces y proporciona seguridad 13. La super-estructura (paredes, puerta, techo) está en buenas condiciones físicas proporcionando privacidad y comodidad 14. Servicios higiénicos limpios y sin mal olor
R3. II.EE con disposición adecuada de aguas residuales	15. Implementa tecnologías para disponer y reusar las aguas residuales (pozos o zanjas de drenaje).
R4.II.EE con disposición adecuada de residuos sólidos	16. Disposición adecuada de residuos sólidos (micro relleno sanitario). 17. Depósitos diferenciados para la basura. 18. Pone en práctica las tres "r".
R5.Niños y niñas asumen comportamientos sanitarios	19. Cuenta con agua y jabón cerca del baño. 20. Promueve el lavado de manos con agua y jabón en momentos clave. 21. Promueve el consumo de agua segura (hervida). 22. Promueve la higiene bucal en los niños.
R6.Niños y niñas asumen una cultura del agua	23. Promueve prácticas de uso racional y eficiente del agua.
R7. II.EE incorpora en documentos de gestión institucional y pedagógica temas de agua y saneamiento	24. Proyecto Educativo Institucional, Plan Anual de Trabajo, Proyecto Curricular Institucional incorporan la problemática del agua, el saneamiento y comportamientos sanitarios. 25. Todos los docentes elaboran e implementan sesiones y proyectos de aprendizaje relacionados al agua, saneamiento y comportamientos sanitarios. 26. Realizan por lo menos 3 acciones relacionadas a la gestión del agua, saneamiento y comportamientos sanitarios con proyección a la comunidad.

1.3.2. ¿CUALES SON LAS LINEAS DE ACCIÓN?



Escuelas Promotoras De la Gestión del Agua y el Saneamiento

Agua Potable y zanjas de drenaje para aguas residuales

SS.HH adecuados y suficientes

Agua y jabón cerca del baño y lavado de manos en momentos clave

Depósitos diferenciados para la basura

Consumo de agua segura

Reciclaje de la basura

Uso eficiente del agua

Incorporación de la demanda educativa en agua y saneamiento en la programación curricular

Producción de abono orgánico

CAPITULO II

DESARROLLO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela

- Nivel inicial
- Nivel primaria
- Nivel secundaria

Guía Pedagógica para la Gestión del Agua y el Saneamiento en la Escuela

MÓDULO 1
Manejo y conservación del recurso hídrico

MÓDULO 2
Agua para consumo humano

MÓDULO 3
Cuidado y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad

MÓDULO 4
Manejo y tratamiento de excretas, aguas grises y residuos sólidos

MÓDULO 5
Promoción de comportamientos sanitarios y cultura del agua

MÓDULO 1

MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

2.1.1. La Cuenca Hidrográfica

"No hay regalo más grande que podamos dejar a nuestros hijos, ni mayor respeto a nuestros antepasados, que mantener nuestras cuencas hidrográficas saludables, con mayor diversidad y más productivas"

Mike Dombeck, Jefe del Servicio Forestal de los Estados Unidos

La cuenca es una unidad natural hidrológica y geofísica, con límites definidos que facilitan la planificación y el aprovechamiento de sus recursos. Los límites de la cuenca dependen de su topografía y están determinados por la línea divisoria de aguas. En la cuenca es posible efectuar un balance del ciclo hidrológico, cuantificando con mayor precisión el agua disponible. Asimismo, las cuencas hidrográficas facilitan la percepción del efecto negativo de las acciones del hombre sobre su entorno, evidenciándolas en la contaminación y en la calidad del agua evacuada por la cuenca, quedando claro, por cierto, que el agua es el recurso integrador y el producto resultante de la cuenca.

El movimiento del agua en la cuenca conecta e integra sus partes, presentando a esta unidad natural como un arquetipo de sistema. Es decir, como una entidad en la cual sus componentes están dispuestos en una agrupación de elementos ligados y mutuamente dependientes, de manera que conforman una unidad y actúan como tal. Esta figura se da muy claramente en las cuencas hidrográficas, en su arreglo jerárquico como cuencas, subcuentas y microcuencas, y en la respuesta de conjunto de los procesos biofísicos, naturales o alterados por la actividad humana, que tienen lugar dentro de sus límites.

Es importante indicar que la cuenca hidrográfica no es un simple plano de dos dimensiones, sino un espacio tridimensional limitado hacia arriba por la interface del horizonte superior de sus suelos, sus superficies libres de agua y la parte aérea de su vegetación con la atmósfera; y hacia abajo, por los estratos de su subsuelo que incluyen las aguas subterráneas, el regolith -es decir, material en partículas y fraccionado del suelo- y la roca subyacente, los que pueden ser afectados por los procesos naturales o antrópicos -originados por la acción del hombre- que tienen lugar en la cuenca o, a su vez, afectarlos. Se debe destacar el caso bastante común de la no coincidencia entre la divisoria de aguas que se ubica en la superficie de la cuenca y la de sus aguas subterráneas. Esta diferencia hace que se produzcan transvases naturales subterráneos entre cuencas vecinas que pueden variar el balance hídrico (IPROGA, 1996).

La cuenca como sistema (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CARE & FORGAES)

En la cuenca hidrográfica existen entradas y salidas, por ejemplo, el ciclo hidrológico permite cuantificar que a la cuenca ingresa una cantidad de agua, por medio de la precipitación y otras formas; y luego existe una cantidad que sale de la cuenca, por medio de su río principal en las desembocaduras o por el uso que adquiera el agua.

En la cuenca hidrográfica se producen interacciones entre sus elementos, por ejemplo, si se deforesta irracionalmente en la parte alta, es posible que en épocas lluviosas se produzcan inundaciones en las partes bajas.

En la cuenca hidrográfica existen interrelaciones, por ejemplo, la degradación de un recurso como el agua, está en relación con la falta de educación ambiental, con la falta de aplicación de leyes, con las tecnologías inapropiadas, etc.

El sistema de la cuenca hidrográfica, a su vez está integrado por los subsistemas siguientes:

Biológico

Que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.

Físico

Integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).

Económico

Integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (caminos, carreteras, energía, asentamientos y ciudades).

Social

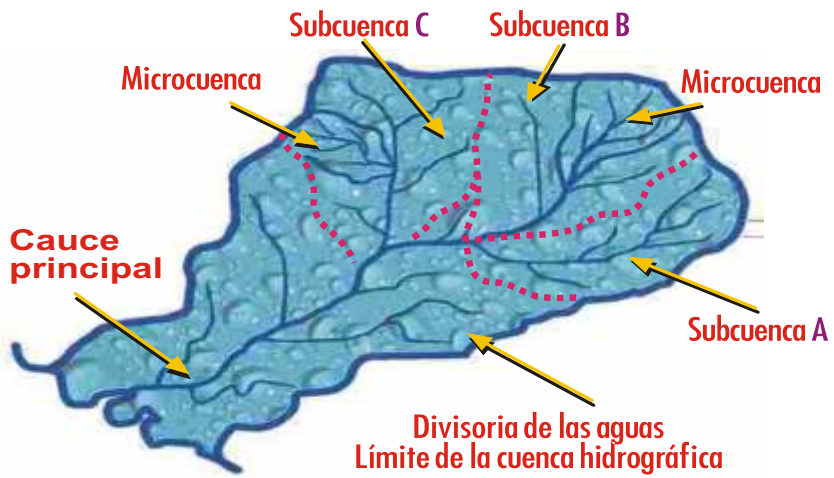
Integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal.

Partes de una cuenca hidrográfica (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CARE & FORGAES)

- **Criterio 1 Altitud:** Si el criterio utilizado es la altura, se podrían distinguir la parte alta, media y baja, sucesivamente, en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor, por ejemplo de 0 a 1000 msnm, posiblemente sólo se distingan dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer partes. Generalmente este criterio de la altura, se relaciona con el clima y puede ser una forma de establecer las partes de una cuenca.
- **Criterio 2 Topografía:** Otro criterio muy similar al anterior es la relación con el relieve y la forma del terreno, las partes accidentadas forman las montañas y laderas, las partes onduladas y planas, forman los valles; y finalmente otra parte es la zona por donde discurre el río principal y sus afluentes, a esta se le denomina cauce.

División de una cuenca hidrográfica (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CARE & FORGAES)

A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego al curso principal de una subcuenca, llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores.



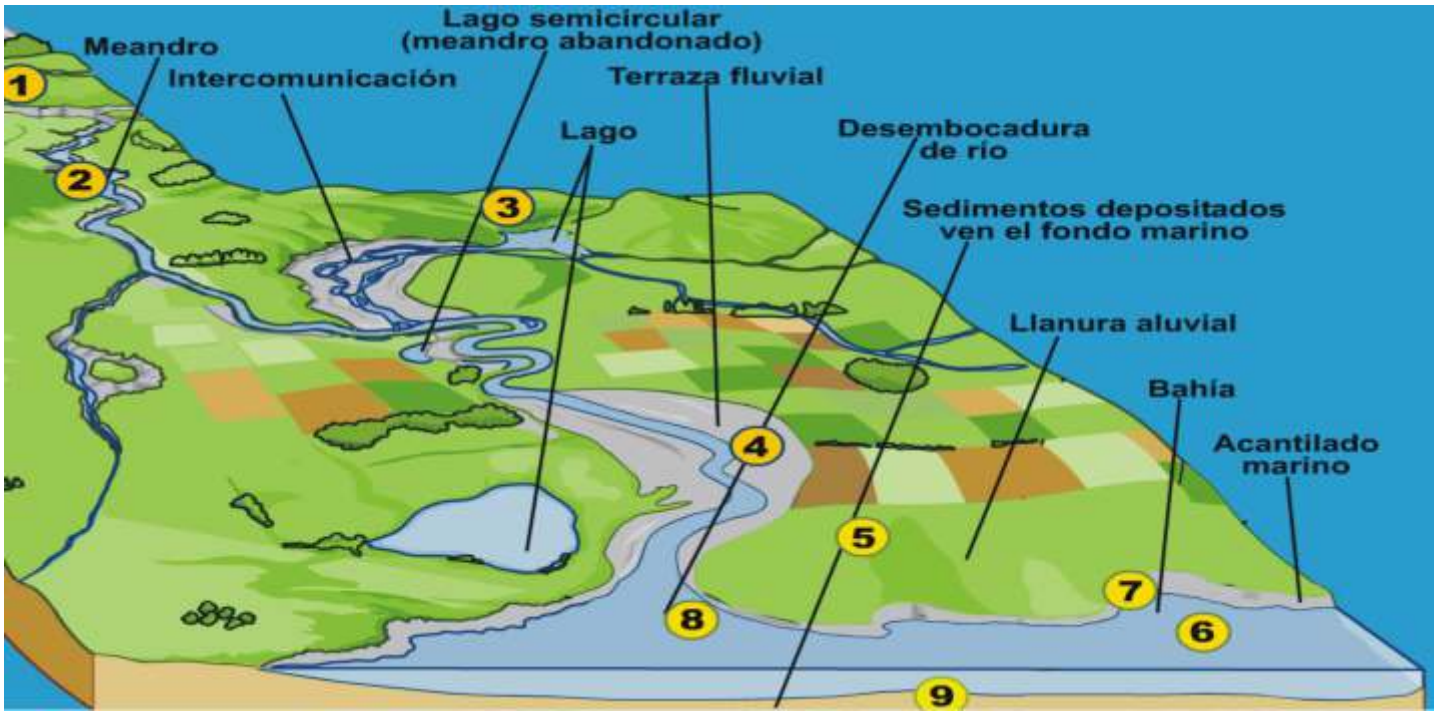
Tipos de cuencas

- Por su tamaño geográfico
  - Grandes
  - Medianas
  - Pequeñas
- Por su ecosistema
  - Cuencas áridas (Cuenca del río Cañete)
  - Cuencas tropicales (Cuenca del Canal de Panamá)
  - Cuencas frías (Cuenca del Lago Titicaca)
  - Cuencas húmedas
- Por su objetivo
  - Hidroenergéticas
  - Para agua poblacional
  - Agua para riego
  - Agua para navegación Ganaderas
  - De uso múltiple
- Por su relieve
  - Cuencas planas
  - Cuencas de alta montaña
  - Cuencas accidentadas o quebradas
- Por la dirección de la evacuación de las aguas
  - Exorreicas o abiertas: drenan sus aguas al mar u océano.
  - Endorreicas o cerradas: desembocan en lagos, lagunas o salares que no tienen comunicación fluvial al mar.
  - Arreicas: las aguas se evaporan o se filtran en el terreno antes de encauzarse en una red de drenaje.
  - Criptorréicas: sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos.

Adaptado de (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CARE & FORGAES)

Sistema de escurrimiento de un valle

1. **GARGANTA:** Estrechamiento del curso de un río, también se usa para referirse a la angostura entre montes.



2. **MEANDRO:** Cada una de las curvas zigzagueantes que describen los ríos, que resultan por el socavamiento de los bordes del lecho a causa del aumento del nivel y la velocidad del caudal, y el depósito de sedimentos.

3. **LAGO:** Masa permanente de agua dulce o salda (en zonas áridas) que se acumula en las depresiones del terreno. Es alimentado por los ríos (lluvias y deshielos-9 y los manantiales (agua subterránea).

4. **TERRAZA FLUVIAL:** Terreno plano o ligeramente inclinado, generalmente dispuesto de manera escalonada, modelado por la acción de las aguas de un río.

5. **LLANURA ALUVIAL:** Superficie amplia y plana, poco elevada o sin elevación sobre el nivel del mar.

6. **BAHÍA:** Entrada de mar en la costa, de extensión considerable aunque menor a la de un golfo.

7. **ACANTILADO MARINO:** Corte vertical y abrupto del terreno costero.

8. **DESEMBOCADURA:** Sitio en el que se une el curso de un río con el de uno de mayor envergadura, o como en este ejemplo, con el mar, pudiendo generar deltas o estuarios.

9. **SEDIMENTOS:** Los ríos arrastran una serie de sedimentos que se acumulan en su desembocadura en el mar, específicamente sobre la plataforma continental, que es la zona del fondo marino que se prolonga bajo el agua desde la corteza continental.

En Perú. El 99% de los glaciares tropicales del mundo se encuentran en Sudamérica, y el Perú cuenta con el 71% de estos. (Fuente: ANA).

Macrocuencas hidrográficas del Perú

Código	Denominación	% área
I	Capilla – Ocoña	7,2
II	Chaparra – Chincha	3,8
III	Cañete – Fortaleza	3,1
IV	Huarmey - Chicama	2,9
V	Jequetepeque-Zarumilla	4,8
VI	Marañón	6,7
VII	Amazonas	21,8
VIII	Huallaga	7,0
IX	Ucayali	18,1
X	Mantaro	2,7
XI	Pampas – Apurímac	5,0
XII	Urubamba - Vilcanota	4,6
XIII	Madre de Dios	8,7
XIV	Titicaca	3,6
Total		**100,0**

Fuente: ANA

"Las cuencas hidrográficas saludables disipan las inundaciones, aumentan la fertilidad de nuestros suelos y disminuyen el daño a la vida, la propiedad y los cuerpos de agua." Mike Dombeck, Jefe del Servicio Forestal de los Estados Unidos.

http://es.slideshare.net/jhonysucasaca/ponencia-sobre-la-ley-de-rrhh-una-puno

2.1.2. Ciclo Hidrológico

Se basa en todos los estados del agua: gas, líquido y sólido, presentes en la naturaleza.

En forma gaseosa se encuentra en la atmósfera, en forma de nubes y en forma gaseosa transparente, en humedad. Las nubes es la forma visible cuando el gas está condensándose en pequeñas partículas, las cuales desvían los rayos de luz en todas direcciones cristalizando el agua en forma de nube. Las partículas al comenzar a crecer por múltiples adhesiones el peso crece y caen en forma de lluvia, nieve o granizo.

El agua en su caída puede volver a evaporarse, o ser interceptada por construcciones o la propia vegetación. El agua líquida, en el suelo, lo humedece y en grandes cantidades llega a encharcarlo hasta escurrir por la superficie del terreno. Dependiendo de la humedad del aire, la presión atmosférica y la temperatura, parte del agua puede evaporarse y regresar a la atmósfera.

El agua se infiltra en el terreno haciendo recorridos que dependen de la composición del terreno. En terrenos permeables el agua tiende a escurrir casi vertical, por lo que tiende a formar parte del acuífero. En terreno impermeable, roca fracturada o semifracturada, el agua puede escurrir subsuperficialmente de manera transversal, conduciendo al agua a acuíferos superficiales o a salir nuevamente del terreno.

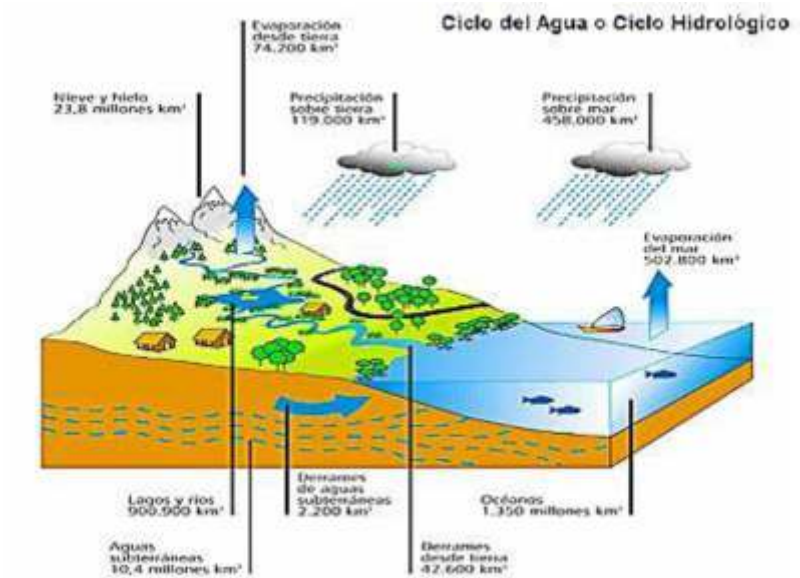
El agua en forma de nieve está en forma sólida, en capas, hasta que la temperatura sube y derrite parte o totalmente el manto de nieve.

Los principales factores que afectan al ciclo del agua son los factores climáticos; la altura del territorio, el viento, la radiación solar controlando la temperatura y la presión que influyen en la humedad del aire.

El agua líquida, proveniente de las lluvias o nieve derretida, forma los torrentes y cascadas en la alta montaña, luego forma los cauces de ríos y lagos, y llega a los océanos. El océano es el cuerpo de agua más grande que existe en la tierra y es uno de los que más influyen en el clima y su estabilidad.

El agua es utilizada por los animales y las plantas, la mayor parte del agua utilizada por las especies vivas, sólo fluyen a través de su cuerpo. Volviendo a la naturaleza en el caso de la vegetación en forma de transpiración. El proceso conjunto se denomina evapotranspiración y consiste en el regreso del agua a la atmósfera en forma de vapor. (Bateman, 2007).

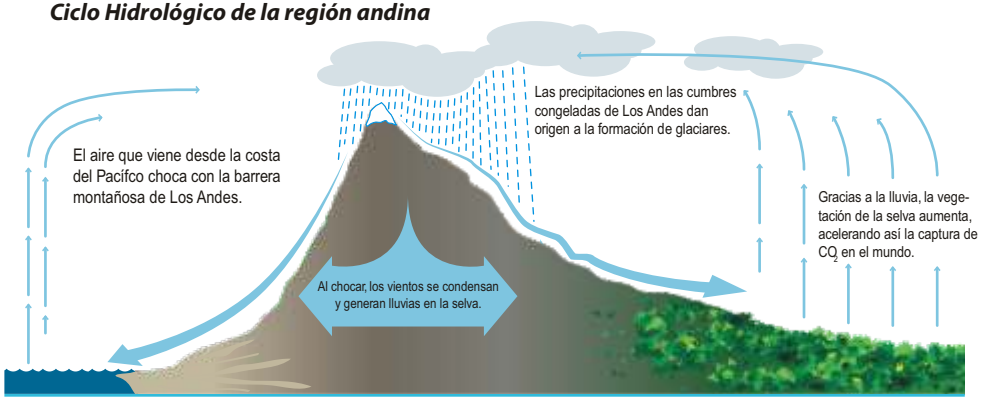
Ciclo del Agua o Ciclo Hidrológico



Obtenido de: http://3.bp.blogspot.com/_pwLpotAhgPA/ciclo+del+agua.jpg

El agua, un recurso para todos, una responsabilidad de todos

Ciclo Hidrológico de la región andina



2.1.3. La Seguridad Hídrica

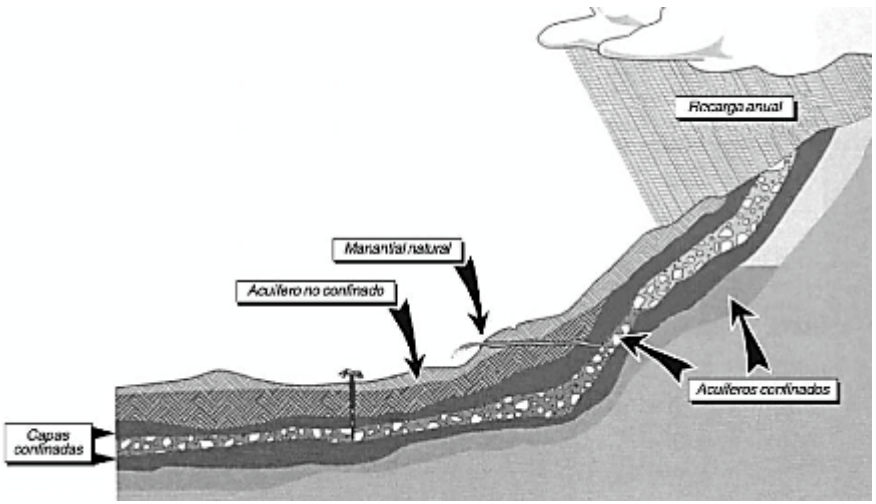
La seguridad hídrica considera la importancia del agua para cubrir las necesidades humanas y ambientales, garantizando el bienestar y supervivencia.

La Asociación Mundial para el Agua (GWP), afirma que la seguridad hídrica integra la gestión de recursos hídricos, en todos los sectores: agricultura, turismo, industria, finanzas, planificación, educación, salud, energía, tecnología, moda, entretenimiento, arte. Todas las actividades tienen su implicación hídrica.

Fuentes de agua (EPA, 2001)

- Aguas subterráneas: Las aguas subterráneas son la fuente principal para los sistemas pequeños. Por lo general, las aguas subterráneas tienen una calidad microbiológica mejor y más

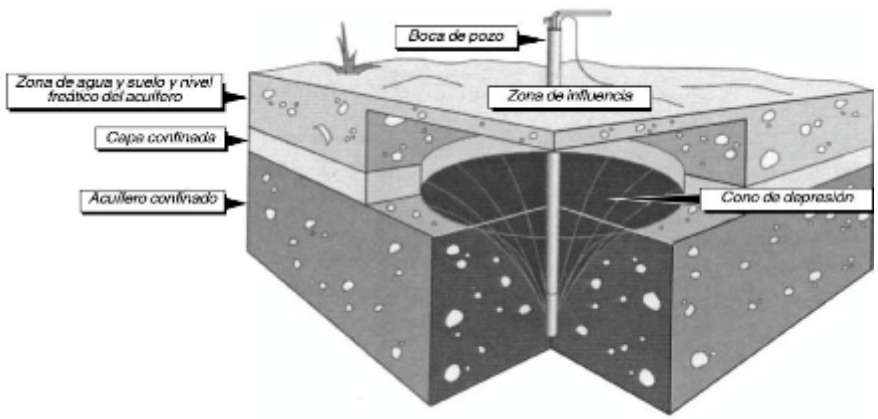
uniforme que las aguas superficiales por la purificación natural mediante el percolado y almacenamiento prolongados. Sin embargo, varios sistemas de agua subterránea se han visto afectados por el almacenamiento inadecuado de sustancias químicas y disposición de residuos. Por lo general, las aguas subterráneas requieren un tratamiento mínimo antes de su uso, mientras que las superficiales necesitan generalmente un tratamiento extenso para la remoción o desinfección de Giardia, Cryptosporidium y virus. Además, las aguas subterráneas están fácilmente disponibles en la mayoría de zonas del país en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de los pequeños sistemas de agua.



Los acuíferos de aguas subterráneas pueden clasificarse como:

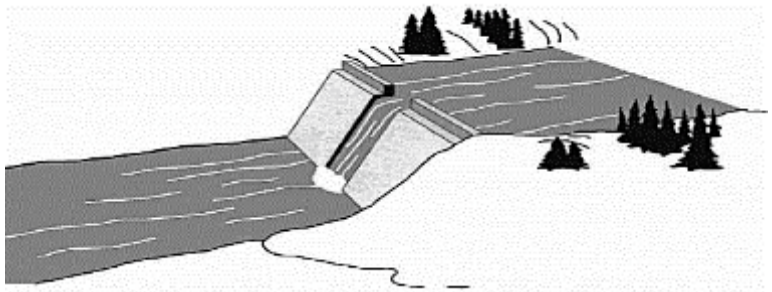
- **Acuíferos confinados (o artesianos):** es aquel donde el agua está limitada por una capa superior e inferior de material impermeable llamado acuicludo. La arcilla o acuicludo es el material impermeable más común y forma una barrera natural cuando el agua migra hacia arriba o abajo de las aguas subterráneas. Esta barrera limita el movimiento descendente de contaminantes desde la superficie al acuífero confinado y protege los pozos y manantiales. Los acuicludos también restringen la migración de contaminantes de otros acuíferos por encima o por debajo del acuífero confinado. La protección de los acuíferos confinados hace que una fuente de agua sea relativamente invulnerable a la contaminación.

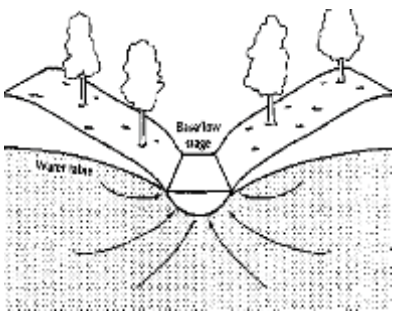
- **Acuíferos no confinados (o nivel de agua freática):** está limitado solo por una capa de confinamiento inferior o acuicludo. Como resultado, la percolación de la precipitación e infiltración de agua proveniente de los arroyos, lagos y reservorios portan contaminantes de la superficie al acuífero. Por ende, los acuíferos no confinados se consideran vulnerables a la contaminación.



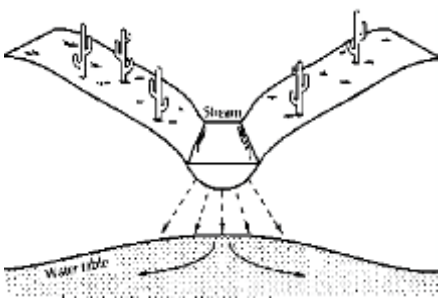
Aguas superficiales: Están sujetas a la contaminación natural y artificial y la calidad puede variar considerablemente con el tiempo, por lo que se requiere un tratamiento intensivo para garantizar su permanente seguridad.

- Lagos naturales
- Estanques
- Reservorios
- Arroyos





A. Sección transversal típica de agua corriente de agua en una región húmeda, donde el agua subterránea recarga al escurrimiento en el cause.



B. Sección típica de una corriente de agua en una región árida, donde la corriente superficial recarga el acuífero.

Relación agua superficial - agua subterránea

Si estamos vivos, el agua es la vida
si somos un gesto, el agua es la historia
si somos un sueño, el agua es el rumbo
si somos un pueblo, el agua es el mundo
si somos recuerdo, el agua es memoria.
Canción de Joan Manuel Serrat

Importancia de las fuentes de agua

Adaptado de (Proyecto J-Green, 2007)

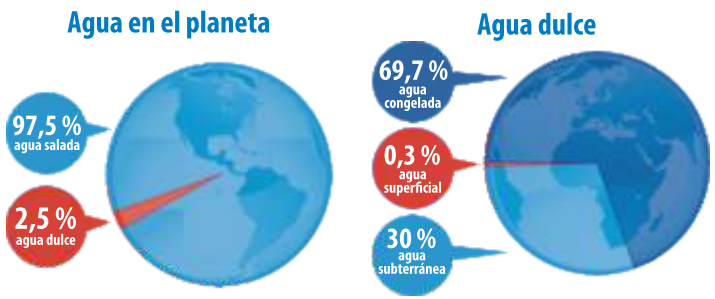
- Se estima que la especie humana necesita de dos a tres litros de agua potable al día para mantener su equilibrio hídrico. Regulador de la temperatura del ambiente y el cuerpo humano.
- Como soporte para la vida acuática, el agua es de vital importancia en el desarrollo de múltiples formas de vida, tanto microscópicas como organismos macroscópicos.
- Las diferentes actividades agropecuarias requieren agua en distintas cantidades. La agricultura depende de la lluvia o de los regadíos para la producción de granos básicos y el

desarrollo de otros cultivos. Se estima que la agricultura consume aproximadamente las dos terceras partes del agua dulce disponible en el planeta.

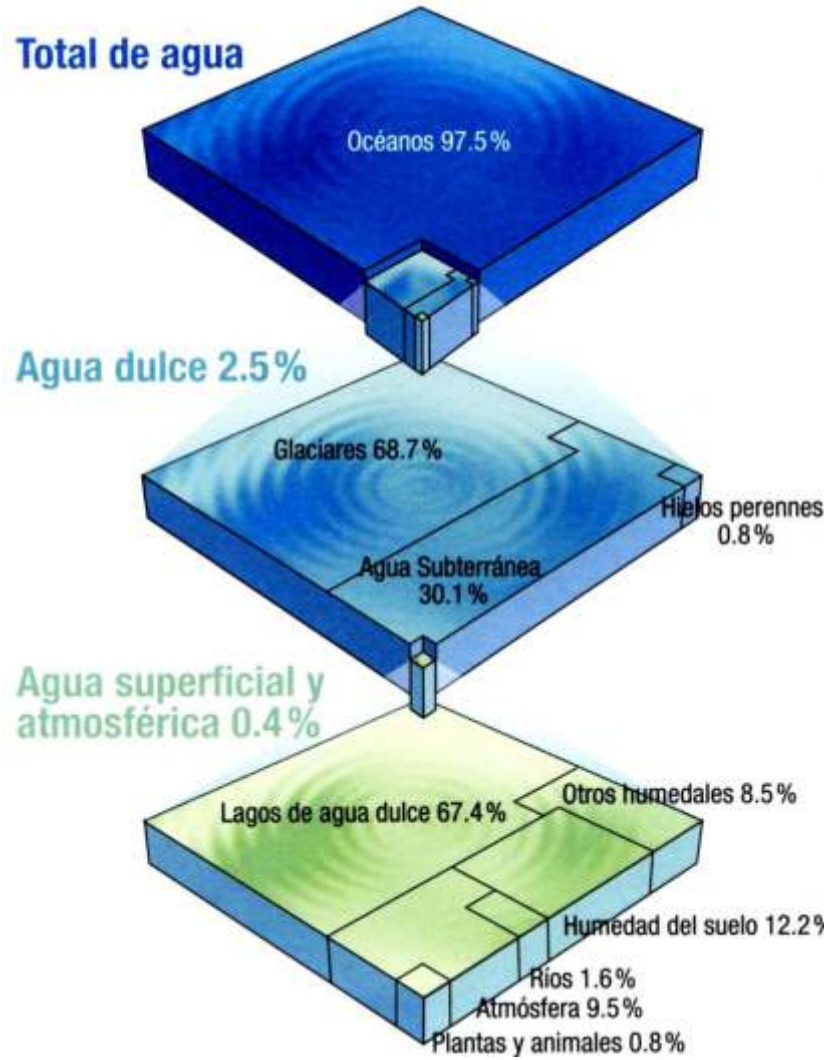
- La crianza de animales domésticos para producción de lácteos, huevos, productos cárnicos, etc. también necesita grandes cantidades de agua.
- Importante para uso doméstico, agrícola, ganadero, fluvial, e industrial.
- Para la limpieza, riego, sanitación, transporte, eliminación de desechos.
- Para uso recreativo, como balnearios, pesca deportiva, natación.
- Generar energía eléctrica por medio de represas hidroeléctricas.

DATO IMPORTANTE

EL AGUA EN EL MUNDO



Situación Hídrica Mundial



Fuente: Shiklomanor 1993. "Estado del Medio Ambiente y Medidas Normativas", PNUMA. 2002

2.1.4. La Gestión Integrada del Recurso Hídrico - GIRH

La GIRH puede considerarse la interpretación de la gestión de recursos hídricos con un enfoque holístico.

«La GIRH es un proceso que fomenta el desarrollo y la gestión coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar económico y social resultante de forma equitativa, sin perjudicar la sustentabilidad de los ecosistemas vitales» (GWP, 2000)

¿Por qué la GIRH? (Cap-Net, 2008)

El agua es vital para la supervivencia, salud y dignidad humanas, y es un recurso fundamental para el desarrollo humano. Los recursos de agua dulce del mundo se encuentran bajo una presión creciente, y muchas personas aún carecen de acceso a suministros de agua adecuados para satisfacer sus necesidades básicas. El crecimiento de la población, la creciente actividad económica y la calidad de vida mejorada llevan a una mayor competencia, y a conflictos, por los recursos limitados de agua dulce. A continuación se enumeran algunas de las razones por las cuales muchas personas sostienen que el mundo enfrenta una crisis inminente del agua:

- Los recursos hídricos se encuentran bajo una presión en aumento debido al crecimiento de la población, la actividad económica y la competencia intensificada por el agua entre los usuarios.
- Las extracciones de agua se han incrementado más de dos veces más rápido que la población y, actualmente, un tercio de la población mundial vive en países que experimentan una falta de agua de moderada a alta.
- La contaminación eleva la escasez de agua porque reduce la utilidad del agua río abajo.
- Los defectos en la gestión del agua, una prioridad orientada a desarrollar nuevas fuentes en lugar de manejar mejor las ya existentes, y los enfoques del sector jerárquico hacia la gestión del agua resultan en una descoordinación del desarrollo y la gestión del recurso.
- Un mayor desarrollo significa mayores impactos sobre el medioambiente.
- Las preocupaciones actuales acerca de la variabilidad del clima y los cambios climáticos demandan una mejor gestión de los recursos hídricos para enfrentar las inundaciones y sequías cada vez más intensas.

Principios de Dublín

Fuente: (Dublín, 1992)

Integración de las 3 Es:

Eficiencia económica en el uso del agua

El agua debe usarse con la máxima eficiencia posible considerando el incremento de la escasez del agua, su fragilidad y vulnerabilidad, y su creciente demanda.

Equidad

El derecho básico de todas las personas a acceder a un suministro de agua con una cantidad y calidad suficientes debe ser universalmente reconocido.

Ecología y sostenibilidad ambiental

El uso actual del recurso debe ser manejado de manera tal que no se deterioren los sistemas de sostenimiento de la vida, así se podrá asegurar que futuras generaciones puedan hacer uso de este recurso.

GWP 2008 & *Cap*-Net 2010)

Beneficios de la GIRH

1. *Beneficios para el medioambiente*

- Los ecosistemas pueden beneficiarse a partir de la aplicación de un enfoque integrado para la gestión del agua al brindarle a las necesidades medioambientales una voz en el debate de la asignación de los recursos hídricos. Actualmente, estas necesidades a menudo no están representadas en la mesa de negociaciones.
- La GIRH puede asistir al sector al crear conciencia entre otros usuarios sobre las necesidades de ecosistemas y los beneficios que éstos generan. A menudo, éstos son subestimados y no se incorporan en el planeamiento ni en la toma de decisiones.
- El enfoque de los ecosistemas proporciona un nuevo marco para la GIRH que centra más su atención en un enfoque de sistemas para la gestión de los recursos hídricos: al proteger las captaciones superiores (por ejemplo, la reforestación, la agricultura en buenas tierras, el control de la erosión del suelo), el control de la contaminación (por ejemplo, la reducción de las fuentes fijas, los incentivos para las fuentes difusas, la protección de las aguas subterráneas) y los caudales ambientales. Proporciona una alternativa a una perspectiva de competencia de los subsectores que pueden unirse a los grupos de interés en el desarrollo de un punto de vista compartido y la acción conjunta.

2. Beneficios para la agricultura

- Como único usuario del agua más importante y el principal contaminador de las fuentes difusas de los recursos de agua superficial y subterránea, la agricultura tiene una mala imagen. Tomado junto al poco valor agregado en la producción agrícola, esto con frecuencia significa que, especialmente bajo condiciones de escasez de agua, se desvía al agua de la agricultura a otros usos de agua. Sin embargo, la reducción indiscriminada en la asignación de recursos hídricos para la agricultura puede tener consecuencias económicas y sociales de gran alcance. Con la GIRH, se motiva a los planificadores a ver más allá de las economías sectoriales y a tener en cuenta las implicaciones de las decisiones de la gestión de los recursos hídricos en el empleo, el medioambiente y la equidad social.
- Al unir a todos los sectores y a todos los grupos de interés en el proceso de toma de decisiones, la GIRH puede reflejar el "valor" combinado del agua para la sociedad como un todo en decisiones difíciles para la asignación de los recursos hídricos. Esto puede significar que la contribución de la producción de alimentos para la salud, la reducción de la pobreza y la equidad de género, por ejemplo, podría invalidar las comparaciones estrictamente económicas de las tasas de rendimiento en cada metro cúbico de agua. Igualmente, la GIRH puede incluir en la ecuación el potencial de reutilización de caudales de retorno agrícolas a otros sectores y el alcance para la reutilización agrícola de las aguas residuales municipales e industriales.
- La GIRH demanda el planeamiento integrado para que el agua, la tierra y otros recursos sean utilizados de manera sostenible. Para el sector agrícola, la GIRH busca incrementar la productividad hídrica (por ejemplo, más cultivo por gota) dentro de las limitaciones impuestas por el contexto económico, social y ecológico de una región o país en particular.

3. Beneficios para el saneamiento y suministro de agua

- Sobre todo, si es aplicada adecuadamente, la GIRH llevaría a la seguridad del agua para las personas pobres y desabastecidas del mundo. La implementación de las políticas basadas en la GIRH significaría mayor seguridad para los suministros de agua domésticos, además de costes reducidos de tratamiento porque la contaminación se trataría de una forma más efectiva.
- Reconocer los derechos de las personas, y en especial los de las mujeres y los pobres, para una participación justa de los

recursos hídricos tanto para usos domésticos como para usos productivos con base hogareña, implica inevitablemente la necesidad de garantizar la representación adecuada de estos grupos en los organismos que toman las decisiones de asignación de los recursos hídricos.

- El enfoque en la gestión integrada y en el uso eficiente debe ser un estímulo para que el sector incentive el reciclaje, la reutilización y la reducción del agua. Los cargos por contaminación elevada respaldados por la aplicación estricta han llevado a mejoras extraordinarias en los rendimientos de utilización del agua en la industria en países industrializados, con beneficios para los suministros de agua domésticos y para el medioambiente.
- Los sistemas de saneamiento del pasado a menudo se centraban en la eliminación del problema de los residuos de las zonas de ocupación humana, así, se mantenían los territorios humanos limpios y saludables, pero simplemente se reemplazaba el problema de los residuos, con efectos perjudiciales al medioambiente en otro lugar. La presentación de la GIRH mejorará la oportunidad para la introducción de soluciones de saneamiento sostenibles que logren minimizar los insumos que generen residuos, y reducir la producción de residuos, y para resolver los problemas de saneamiento lo más cerca posible de donde se producen.
- A un nivel local práctico, la integración mejorada de la gestión de los recursos hídricos puede llevar a la reducción significativa de costes en la provisión de servicios de agua para usos domésticos, si por ejemplo se diseñaran más esquemas de riego con un componente hídrico para uso doméstico explícitamente involucrado desde el comienzo.

Imagen de las vías de abastecimiento y saneamiento de los recursos hídricos

Consideraciones de la GIRH

Las consideraciones que habría que considerar como base de un plan o de una estrategia nacional de GIRH son los siguientes:

1. **El agua es un recurso finito, vulnerable e indispensable para la vida de los seres humanos y de la naturaleza y un insumo imprescindible en numerosos procesos productivos**, por lo que debe ser necesariamente contemplado tanto en los planes específicos de gestión de los recursos hídricos, como en todos los planes generales y sectoriales de cada país relacionados con la protección del ambiente y el desarrollo social y económico.
2. **El agua es un recurso único – con distintas fases (atmosférica, superficial y subterránea) – y móvil.** Al desplazarse en el espacio – manteniendo la unicidad del ciclo hidrológico – va relacionando entre sí y con los seres

humanos y los otros componentes del ambiente. Por lo tanto, la gestión de sus distintas fases debe realizarse en forma conjunta, teniendo en cuenta sus respectivas características específicas e interrelaciones y la vinculación entre las actividades que se realicen aguas arriba con las de aguas abajo en los distintos cuerpos de agua, articulando coherentemente la gestión hídrica con la gestión ambiental.

3. **El agua es un recurso de ocurrencia variable tanto espacial como temporalmente**. Por lo tanto, para disponer de ese recurso en los lugares en que se lo requiera y en el momento oportuno, los planes de gestión deberán contemplar la construcción y el mantenimiento de obras hidráulicas de retención y conducción, con la debida consideración de sus respectivos impactos sociales, ambientales y económicos.

4. **El agua se desplaza sobre la superficie del terreno dentro de un espacio** – la cuenca hidrográfica – definido por sus mayores altitudes, que establecen la divisoria de las aguas , y bajo la superficie, de acuerdo a las características geológicas de los acuíferos. Dado que el movimiento de las aguas responde a leyes físicas y no reconoce fronteras político-administrativas, las cuencas hidrográficas y los acuíferos – dentro de una misma jurisdicción o en diferentes jurisdicciones – constituyen la unidad territorial más apta para la planificación y gestión de los recursos hídricos. Los análisis y discusiones sobre la asignación del recurso hídrico entre los distintos usuarios y el ecosistema se facilitan al encararse a nivel de cuenca, donde tiene lugar gran parte de la "integración" contemplada por la GIRH. Cabe señalar, sin embargo, que muchas decisiones que afectan a la gestión de los recursos hídricos – dentro de un sector o entre sectores (como producción de alimentos, minería, salud y energía, entre otros) – sólo pueden tomarse a nivel de país y no a nivel de cuenca o aun dentro del sector hídrico. Consecuentemente, ambos niveles de decisión son complementarios, están estrechamente interrelacionados y ambos deberán concurrir a una gestión más adecuada.

5. **El agua tiene usos múltiples al estar relacionada con el ambiente y con todos los sectores sociales y económicos**. Las demandas de agua para el consumo humano básico y la sostenibilidad ambiental son prioritarias sobre todo otro uso. El resto de las demandas será satisfecho conforme a las prioridades establecidas por cada país o región. La consideración de la totalidad de las ofertas y demandas de agua en una cuenca permite detectar las mejores oportunidades para su uso – sobre la base de una valoración social, ambiental y económica – lográndose al mismo tiempo minimizar impactos negativos a terceros o al ambiente y anticipar conflictos. Por lo que se requiere articular la planificación hídrica con la planificación ambiental y la planificación del desarrollo social y económico.

6. **Frecuentemente los cursos de agua superficial y los acuíferos trascienden los límites de una determinada jurisdicción política** (provincia, estado o país), constituyendo sus aguas un recurso hídrico compartido por dos o más jurisdicciones, cuyo uso y protección requerirá una gestión coordinada y consensuada. Los recursos hídricos compartidos por dos o más países deben gestionarse de acuerdo con los principios internacionalmente aceptados de uso equitativo y razonable, obligación de no ocasionar perjuicio sensible y deber de información y consulta previa entre las partes, con la debida consideración de las cuestiones de soberanía.

7. **Las múltiples actividades que se desarrollan en un territorio** (agrícolas, ganaderas, forestales, mineras; procesos de urbanización; instalación de industrias, entre otras) afectan de una u otra forma a sus recursos hídricos. De ahí la necesidad de vinculación entre la gestión hídrica y la gestión territorial, recurriendo a prácticas sostenibles en todas las actividades que se desarrollen en las cuencas hídricas. Al mismo tiempo exige que el sector hídrico intervenga en las decisiones sobre el uso del territorio e imponga medidas de mitigación y restricciones al uso del suelo cuando pudiera conducir a impactos inaceptables sobre los recursos hídricos.

8. **El agua se transforma en ocasiones en factor de riesgo ante situaciones asociadas tanto a fenómenos de excedencia como de escasez hídrica, a contaminación y a fallas de la infraestructura.** Por su interacción con las actividades de las personas, puede ocasionar daños y hasta pérdidas de vidas humanas y serios perjuicios a los sistemas social, ambiental y económico. La gestión territorial deberá respetar las restricciones que el medio natural impone. Y al mismo tiempo, se deberá desarrollar la normativa, los planes de contingencia y la infraestructura que permitan prevenir y mitigar los impactos negativos causados por aquellas situaciones.

9. **La dimensión ética en la gestión de los recursos hídricos se logrará incorporando a la gestión diaria la equidad, la participación efectiva, la comunicación, el conocimiento, la transparencia y especialmente la capacidad de respuesta a las necesidades humanas que se planteen.** Para alcanzar la plena gobernabilidad del sector hídrico se requiere del compromiso y el accionar conjunto de los organismos de gobierno y de los usuarios del agua para democratizar todas las instancias de la gestión hídrica, hacer uso de los respectivos conocimientos y experiencia para aportar eficacia y eficiencia a dicha gestión y asegurar el control social que evite la corrupción. Se debe fomentar la participación efectiva de toda la sociedad tanto en la definición de objetivos comunes para la planificación hídrica – que pueden derivar o no de responsabilidades legales y estar o no establecidos formalmente – como en el proceso de toma de decisiones y en el control de la gestión, en un ejercicio de verdadera responsabilidad compartida. La descentralización de funciones debe alcanzar el nivel local más próximo al usuario del agua que resulte apropiado, promoviendo la participación de organizaciones comunitarias en la gestión del agua. La construcción de consensos y el manejo de los conflictos constituyen pilares centrales de la gestión integrada de los recursos hídricos, mediante los cuales se busca identificar los intereses de cada una de las partes y construir en conjunto soluciones superadoras que potencien el beneficio general, al mismo tiempo que satisfacen las aspiraciones genuinas de las partes.

10. **El logro de los objetivos de la planificación hídrica** se alcanza mediante la adecuada combinación de acciones estructurales (construcción de infraestructura) y de medidas no-estructurales (medidas de gestión y tecnológicas, y disposiciones legales y reglamentarias que complementen o sustituyan a las obras físicas, tales como normas y medidas para mejorar la eficiencia de uso del agua y tecnologías para disminuir el riesgo hídrico).

Programa de Capacitación en Gestión Integrada de Recursos Hídricos - GIRH, para los diferentes actores de una cuenca, en los distritos de Cascas y Asunción – Water For People

Usos del agua y responsables

En Perú:

En el Perú es muy conocido el concepto Gestión Social del Agua y el Ambiente en Cuencas (GSAAC) para la aplicación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

El GSAAC cuenta con métodos de inter-aprendizaje y de capacitación entre actores locales y permite la formación de un tejido social de gestión del agua en ámbitos de sub cuenca. El concepto GSAAC tiene su base en el diagnostico local en el que se identifican las necesidades de gestión integral del agua. Es un enfoque de autogestión y concertación entre actores con diferentes intereses y de gestión participativa con equidad.
(REMURPE, 2013)

La Ley de Recursos Hídricos emplea los siguientes principios para la GIRH:

Principios
(Artículo III° - Ley de Recursos Hídricos)
ANA Autoridad Nacional del Agua

1. Valoración del agua y de gestión integrada del agua.
2. Prioridad en el acceso al agua.
3. Participación de la población y cultura del agua.
4. Seguridad jurídica.
5. Respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y comunidades nativas.
6. Sostenibilidad.
7. Desconcentralización de la gestión pública del agua y de autoridad única.
8. Precautorio.
9. Eficiencia.
10. Gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica.
11. Tutela jurídica.

Clasificación del agua según uso

Clasificación del agua según uso

Clase	Descripción
I	Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección.
II	Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración.
III	Aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebidas de animales.
IV	Aguas de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares)
V	Aguas zona de pesca.
VI	Aguas de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa o comercial.

Fuente: ANA

El agua además de ser un recurso limitado, ofrece variedad de usos que no son compatibles entre sí. Es así, que los usos del agua se pueden clasificar en dos grupos: Consuntivos y no consuntivos.

- **Usos extractivos o consuntivos:** Extraen o consumen el agua de su lugar de origen, ya sea ríos, lagos o aguas subterráneas y son devueltas a los sistemas que brindan este recurso.

¿Sabías que…?

El uso consuntivo del agua superficial en Lima alcanzó aproximadamente 614.03 ± 96.84 millones m3 anuales entre los años 2001 y 2011. El mayor uso del agua superficial se ha destinado al uso poblacional alcanzando un promedio anual aproximado de 546.27 ± 35.33 millones m3 entre el 2001 y 2011. Cabe mencionar que mientras el uso poblacional se mantiene casi constante (550 millones m3), los sectores industrial y minero han disminuido su consumo en la última década. (UN FRÁGIL CICLO Agua, energía y población en Lima. 2014.)

Doméstico

Agricultura

- **Usos no extractivos, in-situ o no consuntivos**: Se refiere al uso que ocurre en la misma fuente de agua sin extracción o consumo del recurso

¿Sabías que…?

En Lima, el uso no consuntivo del agua está destinado principalmente a la generación de energía, que se ha mantenido constante desde el 2001. Actualmente, el 59.4% de la energía total consumida en el Perú es hidroeléctrica (MINEM vía SNMPE). Una parte muy reducida del consumo no consuntivo de agua se estaría utilizando en el sector piscícola. (UN FRÁGIL CICLO Agua, energía y población en Lima. 2014.)

Hidroeléctrica

Sector piscícola

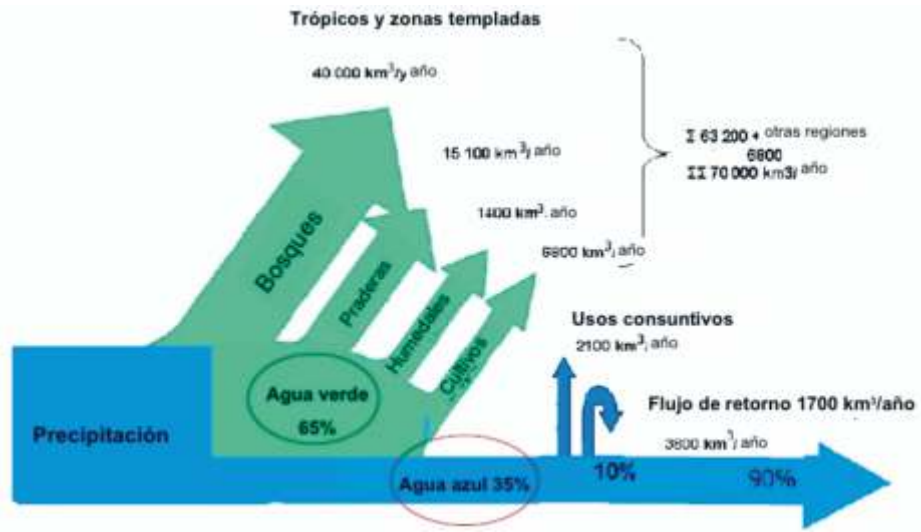
FUENTE: Universidad Austral de Chile

El impacto de los sectores del uso del agua sobre los recursos hídricos

	Impactos positivos	Impactos negativos
Medioambiente	• Purificación. • Almacenamiento. • Ciclo hidrológico.	
Agricultura	• Caudales de retorno. • Infiltración creciente. • Erosión en disminución. • Recarga de agua subterránea. • Reciclaje de nutrientes.	• Agotamiento. • Contaminación • Salinización. • Anegamiento • Erosión.
Saneamiento y suministro de agua	• Reciclaje de nutrientes.	• Alto nivel de seguridad de agua necesario. • Contaminación de agua superficial y subterránea.

(Cap-Net, 2008)

El consumo de agua en los ecosistemas terrestres



(Bernex, 2008)

Responsables de la vigilancia, control y supervisión de la calidad del agua para consumo humano

TÍTULO IV

VIGILANCIA SANITARIA

Artículo 13°.- Vigilancia Sanitaria

La vigilancia sanitaria del agua para consumo humano es una atribución de la Autoridad de Salud.

Artículo 14°.- Programa de vigilancia

La DIGESA y las Direcciones de Salud o las Direcciones Regionales de Salud o las Gerencias Regionales de Salud en todo el país, administran el programa de vigilancia sanitaria del abastecimiento del agua, concordante a sus competencias y con arreglo al presente Reglamento.

TÍTULO V

CONTROL Y SUPERVISION DE CALIDAD

Artículo 19°.- Control de calidad

El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. En este sentido, el proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, y a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee.

Artículo 20°.- Supervisión de Calidad

La Autoridad de Salud, la SUNASS, y las Municipalidades en sujeción a sus competencias de ley, supervisan en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de su

competencia el cumplimiento de las disposiciones y los requisitos sanitarios del presente reglamento.

Artículo 22°.- Plan de Control de Calidad del agua (PCC)

El autocontrol que el proveedor debe aplicar es sobre la base del Plan de Control de Calidad (PCC) del sistema de abastecimiento del agua para consumo humano.

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano
DS N° 031-2010-SA.

Contaminación del agua

Por contaminación se entiende generalmente una presencia de sustancias químicas o de otra naturaleza en concentraciones superiores a las condiciones naturales. Entre los contaminantes más importantes se encuentran los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, aceites y sedimentos; el calor también puede ser un agente contaminante, al elevar la temperatura del agua. Los contaminantes constituyen la principal causa de la degradación de la calidad de agua en el mundo.

(CARE PERÚ, 2001)

¿SABÍAS QUE...?

Cada día, 2 millones de toneladas de aguas residuales y otros efluentes desembocan en las aguas del mundo.

Cada año mueren más personas a causa de un agua insalubre que por muerte violenta, incluida la

La fuente más importante de contaminación del agua es la falta de gestión y tratamiento adecuados de los residuos humanos, industriales y agrícolas.

La calidad del agua necesaria para cada uso humano varía, al igual que los criterios utilizados para evaluarla. Por ejemplo, para el agua potable se exigen altos estándares de calidad, mientras que se admite una menor calidad para su uso en los procesos industriales.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas, ONU.

Conservar el recurso hídrico

La gestión del agua está suscrita a continuos cambios y solicitudes. No hay forma de "prohibir" que haya más gente pidiendo más y más agua, dado que la población sigue creciendo, más aun si la economía mejora y hay mayor consumo… pero… ¿De dónde se obtiene más agua sin afectar los usos ya asignados? ¿A quién o quiénes se sacrifica? ¿Cómo se compensa a los que se ven afectados? ¿Quién pagará por el costo extra de conseguir más agua a expendios cada vez más altos? ¿Serán compartidos los costos marginales del agua "nueva" entre los recientes y los antiguos usuarios del agua?...

Imagen obtenida de: http/radio.rpp.com.pe/ciudadelagua

Reforestar, cercar y evitar el arrojo de desperdicios en los alrededores es la mejor manera de cuidar las fuentes de agua. Foto: MINAM

Cultura del agua: el agua es un recurso natural y vital para el desarrollo humano

"Hablar sobre la necesidad de una Nueva Cultura del Agua es tanto como hablar sobre el reto de esa Nueva Cultura de la Sostenibilidad que los tiempos exigen; es hablar sobre la necesidad de asumir un nuevo enfoque holístico e integrador de valores en materia de gestión de aguas".

Fco. Javier Martínez Gil

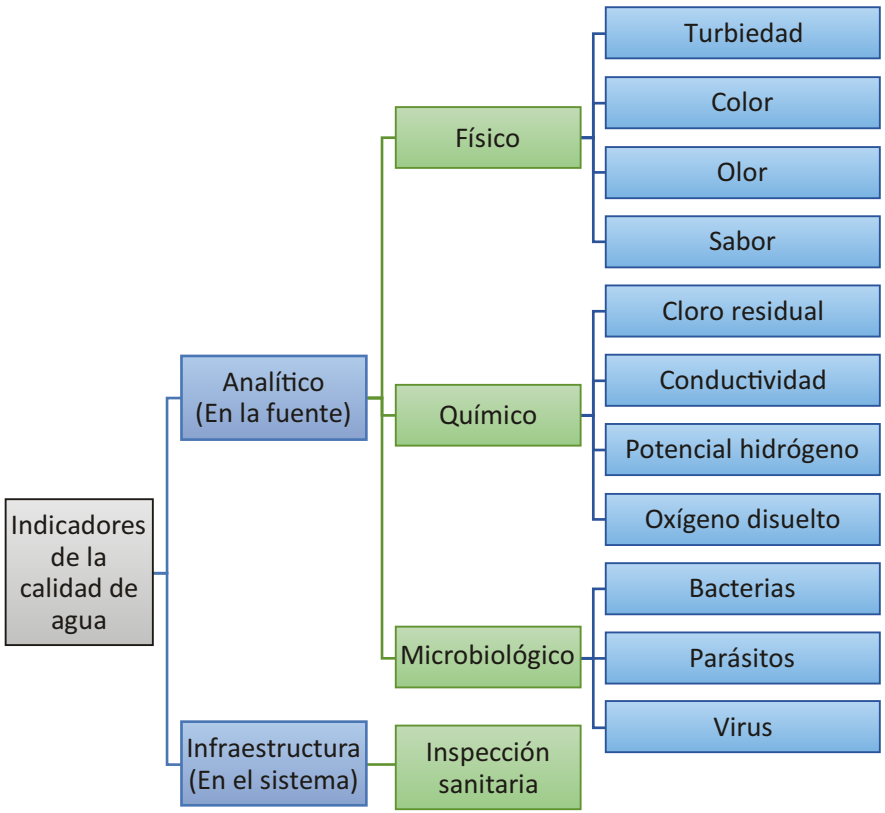
Por más de 20 000 años la sociedad peruana ha desarrollado y conservado modos y formas de ser, a través de buenas prácticas de convivencia armoniosa con el ambiente, que en el transcurrir del tiempo se hicieron costumbres y normas, convirtiéndose en derecho consuetudinario. La cultura del agua tiene una herencia valiosa que recuperar a partir de las costumbres, de las diversas prácticas, comportamientos y ritos, de la tecnología y demás elementos que garantizan el buen vivir. (REMURPE, 2013)

MÓDULO 2

AGUA PARA CONSUMO HUMANO

2.2.1. Calidad del agua para consumo humano

De acuerdo al MANUAL DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, se tienen los siguientes indicadores de la calidad de agua:



Indicadores físicos:

1. **Turbiedad:** Los niveles elevados de turbiedad pueden proteger a los microorganismos contra los efectos de la desinfección, estimular el crecimiento de las bacterias y ejercer una demanda significativa de cloro. Por lo tanto, en todos los procesos en los que se utilice la desinfección, la turbiedad siempre debe ser baja, para conseguir una desinfección efectiva.

2. **Color**. El color del agua potable puede deberse a la presencia de materia orgánica de color, por ejemplo, sustancias húmicas, metales como el hierro y el manganeso, o residuos industriales fuertemente coloreados. La experiencia ha demostrado que los consumidores pueden acudir a fuentes alternativas, potencialmente inseguras, cuando a simple vista, su agua tiene un color desagradable. Por lo tanto, se recomienda que el agua potable sea incolora.

3. **Olor.** El olor del agua se debe principalmente a la presencia de sustancias orgánicas. Algunos olores indican un incremento en la actividad biológica, otros pueden tener su origen en la contaminación industrial. Las inspecciones sanitarias siempre deben incluir investigaciones sobre fuentes de olor, posibles o reales, y se debe intentar corregir los problemas de este tipo.

4. **Sabor**. La percepción combinada de sustancias detectadas por los sentidos del gusto y del olfato se conoce generalmente con el nombre de "sabor". Los problemas de "sabor" en los abastecimientos de agua son la causa principal de quejas de los consumidores. Por lo general, las papilas gustativas de la cavidad bucal detectan específicamente compuestos inorgánicos de metales como el magnesio, calcio, sodio, cobre, hierro y zinc.

Indicadores químicos:

Tienen relación con el contenido de minerales como el hierro y el manganeso; sucede igual con otras sustancias fácilmente identificables por su efecto, por ejemplo, en la ropa lavada ya que generalmente la mancha impide al jabón disolverse, como ocurre cuando hay alta presencia de carbonatos de calcio.

1. **Cloro residual.** El cloro ofrece varias ventajas como desinfectante, entre ellas ser relativamente económico, ser eficaz y ser fácilmente de medir en los laboratorios y sobre en el campo. Otra ventaja importante con respecto a otros desinfectantes es que el cloro deja un residuo desinfectante – cloro residual – que contribuye a prevenir la nueva contaminación durante la distribución, el transporte y el almacenamiento del agua en el hogar.

2. **Conductividad**. La conductividad es una expresión numérica de la capacidad de una solución para transportar una corriente eléctrica. La conductividad por lo general se expresa en micromhos por centímetro (µmhos/cm). La conductividad del agua destilada recién preparada oscila entre 0,5 y 2 µmhos/cm, las aguas potables oscilan entre 50 y 1.500 µmhos/cm. Sirve para evaluar la concentración de minerales disueltos en las aguas, entre otras razones para su medición.

3. **Potencial hidrógeno (Ph)**. El pH es una medida de la concentración de iones H+, que determinan la naturaleza ácida o básica del agua analizada, en una escala logarítmica cuya definición es: **pH = -log(H+).** Es tan importante el pH como el cloro residual, ya que la eficacia de la desinfección con cloro depende en alto grado del pH: cuando este pasa de 8,0 la desinfección es menos eficaz.

4. **Oxígeno disuelto (OD).** Su presencia es esencial para mantener las formas superiores de vida biológica. Además las aguas saturadas de oxígeno tienen un sabor agradable. La concentración de saturación del oxígeno en el agua depende de varios factores especialmente la temperatura, presión y salinidad.

Indicadores microbiológicos:

1. **Bacterias.** Las bacterias son los microrganismos más pequeños, capaces de duplicarse por sí solos a expensas del medio que los rodea. El número de especies bacterianas es abundante; suelen encontrarse muy difundidas en la naturaleza: suelo, agua, aire, ser humano y animales. Algunas especies pueden causar enfermedades, pero mayormente no son perjudiciales sino más bien necesarias para la vida de la humanidad.

2. **Parásitos.** Los parásitos son organismos microscópicos, no se pueden ver a simple vista, aunque hay algunos que si se pueden ver y que pueden medir centímetros. Están constituidos por agrupaciones moleculares, por una sola célula o por millones de células agrupados en órganos y sistemas. El parásito vive en asociación biológica con otro ser vivo, el hospedero, obtiene de él su alimento y habitualmente no lo mata, por ejemplo: la garrapata.

3. **Virus.** Los virus son los agentes infecciosos más pequeños. Los virus son inertes en el ambiente extracelular; sólo se multiplican dentro de células vivientes y por tanto son parásitos a nivel genético. Los virus únicamente pueden verse a través de un microscopio. La calidad del agua se mide a través del análisis bacteriológico, que se realiza a través de un laboratorio.

Marco Normativo para la calidad de agua para consumo humano en el Perú

Según el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, los límites máximos permisibles para calidad del agua para consumo humano son:

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales	UFC/10 ml a 35ºC	0 (*)
2. E. Coli	UFC/10 ml a 44,5ºC	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/10 ml a 44,5ºC	0 (*)
4. Bacterias Heterotróticas	UFC/10 ml a 35ºC	500
5. Huevos y Larvas de Helmitos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC/ ml	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos.	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colinas

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8/100 ml

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS ORGANOLÉPTICA

	Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1.	Olor	------	Aceptable
2.	Sabor	------	Aceptable
3.	Color	UCV escala Pt/Co	15
4.	Turbiedad	UNT	5
5.	Ph	Valor de pH	6,5 a 8,5
6.	Conductividad (25ºC)	umho/cm	1 500
7.	Solidos totales disueltos	mg L^{-1}	1 000
8.	Cloruros	mg Cl^{-} L^{-1}	250
9.	Sulfatos	mg SO_4 = L^{-1}	250
10.	Dureza total	mg $CaCo_3$ L^{-1}	500
11.	Amoniaco	mg N L^{-1}	1,5
12	Hierro	mg Fe L^{-1}	0,3
13.	Manganeso	Mg Mn - L^{-1}	0.4
14.	Aluminio	mg Al L^{-1}	0,2
15.	Cobre	mg Cu L^{-1}	2,0
16	Zinc	mg Zn L^{-1}	3,0
17.	Sodio	mg Na L^{-1}	200

UCV = Unidad de color verdadero
UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb l-1	0,020
2. Arsénico **(nota 1)**	mg As- l-1	0,010
3. Bario	mg Ba l-1	0,700
4. Boro	mg B l-1	1,500
5. Cadmio	mg Cd l- 1	0,003
6. Cianuro	mg CN l-1	0,070
7. Cloro **(nota2)**	Mg l-1	5
8. Clorito	mg l-1	0,7
9. Clorato	mg l-1	0,7
10. Cromo total	mg Cr l-1	0,050
11. Flúor	mg F l-1	1,000
12 Mercurio	mg Hg l-1	0,001
13. Niquel	Mg Ni l-1	0,020
14. Nitratos	mg N03- l-1	50,00
15. Nitritos	mg NO2 l-1	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb l- 1	0,010
17 Selenio	mg Se l-1	0,010
18. Molibdeno	Mg Mo - l-1	0,07
19. Uranio	mg U l-1	0,015

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales **(notas3)**		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emusionado: aceite mineral	mgL^{-1}	0,01
3. Aceites y grasas	mgL^{-1}	0,5
4. Alacloro	mgL^{-1}	0,020
5. Aldicarb	mgL^{-1}	0,010
6. Aldrín y dieldin	mgL^{-1}	0,00003
7. Benceno	mgL^{-1}	0,010
8. Clordano (total de isomeros)	mgL^{-1}	0,0002
9. DDT (Total de isomeros)	mgL^{-1}	0,001
10. Edrin	mgL^{-1}	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL^{-1}	0,002
12 Hexaclorobenceno	mgL^{-1}	0,001
13. Heptacloro y hetacloroespóxido	mgL^{-1}	0,00003
14. Metoxicloro	mgL^{-1}	0,020
15. Pentacloroepóxido	mgL^{-1}	0,009
16 2,4-D	mgL^{-1}	0,030
17. Acrillamida	mgL^{-1}	0,0005
18 Epiclorhidrina	mgL^{-1}	0,0004
19. Cloruro de vinillo	mgL^{-1}	0,0003
20. Benzopireno	mgL^{-1}	0.0007
21. 1,2- dicloroetano	mgL^{-1}	0,03
22. Tetracloroeteno	mgL^{-1}	0,04
23. Monocloramina	mgL^{-1}	3
24. Tricloroeteno	mgL^{-1}	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL^{-1}	0,004
26. Ftalato de di (2-e tilhexilo)	mgL^{-1}	0,008
27. 1,2 – Diclorobenceno	mgL^{-1}	1
28. 1,4 – Diclorobenceno	mgL^{-1}	0,3
29. 1,1 – Dicloroeteno	mgL^{-1}	0,03
30. 1,2 – Dicloroeteno	mgL^{-1}	0,05
31. Diclorometano	mgL^{-1}	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL^{-1}	0,6
33. Etibenceno	mgL^{-1}	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL^{-1}	0,0006
35. Ácido Nitrilotriacético	mgL^{-1}	0,2
36. Estireno	mgL^{-1}	0,02
37. Tolueno	mgL^{-1}	0,7
38. Xileno	mgL^{-1}	0,5
39. Atrazina	mgL^{-1}	0,002
40. Carbofurano	mgL^{-1}	0,007
41. Clorotoluron	mgL^{-1}	0,03

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
42. Cianazina	mgL^{-1}	0,0006
43. 2,4 – DB	mgL^{-1}	0,09
44. 1,2 – Dibromo – 3- Cloropropano	mgL^{-1}	0,001
45. 1,2 - Dibromoetano	mgL^{-1}	0,0004
46. 1,2 – Dicloropropano (1,2-DCP)	mgL^{-1}	0,04
47. 1,3 - Dicloropropeno	mgL^{-1}	0,02
48. Dicloroprop	mgL^{-1}	0,1
49. Dimetato	mgL^{-1}	0,006
50. Fenoprop	mgL^{-1}	0,009
51. Isopproturon	mgL^{-1}	0,009
52. MCPA	mgL^{-1}	0,002
53. Mecoprop	mgL^{-1}	0,01
54. Metolacloro	mgL^{-1}	0,01
55. Molinato	mgL^{-1}	0,006
56. Pendimetalina	mgL^{-1}	0,02
57. Simazina	mgL^{-1}	0,002
58. 2,4,5 – T	mgL^{-1}	0,009
59. Terbutilazina	mgL^{-1}	0,007
60. Trifluralina	mgL^{-1}	0,02
61. Cloropirifos	mgL^{-1}	0,03
62. Piriproxifeno	mgL^{-1}	0,3
63. Microcistin - LR	mgL^{-1}	0,001
64. Bromato	mgL^{-1}	0,01
65. Bromodiclorometano	mgL^{-1}	0,06
66. Bromoformo	mgL^{-1}	0,01
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehido)	mgL^{-1}	0,02
68. Cloroformo	mgL^{-1}	0,07
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL^{-1}	0,07
70. Dibromoacetonitrilo	mgL^{-1}	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL^{-1}	0,05
72. Diclorocetato	mgL^{-1}	0,02
73. Dicloacetonitrilo	mgL^{-1}	0,9
74. formaldehído	mgL^{-1}	0,02
75. Monocloroacetato	mgL^{-1}	0,2
76. Tricloroacetato	mgL^{-1}	0,2
77. 2,4,6 - triclorofenol		

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL^{-1}**.**

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL^{-1}**.**

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano y Bromoformo) como respeto a sus límites máximos permisibles no debera exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente formula:

$$\frac{C\ cloroformo}{LMP\ Cloroformo} + \frac{C\ Dibromoclorometano}{LMP\ Diobromoclorometano} + \frac{C\ Bromodiclorometano}{LMP\ Bromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{LMP\ Bromoformo}$$

Donde, C: Concentración en mg/L , y LMP: límite máximo permisible en mg/L

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIACTIVOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total **(nota1)**	mSv/ año	0,1
2. Actividad global a	Bq/L	0,5
3. Actividad global b	Bq/L	1,0

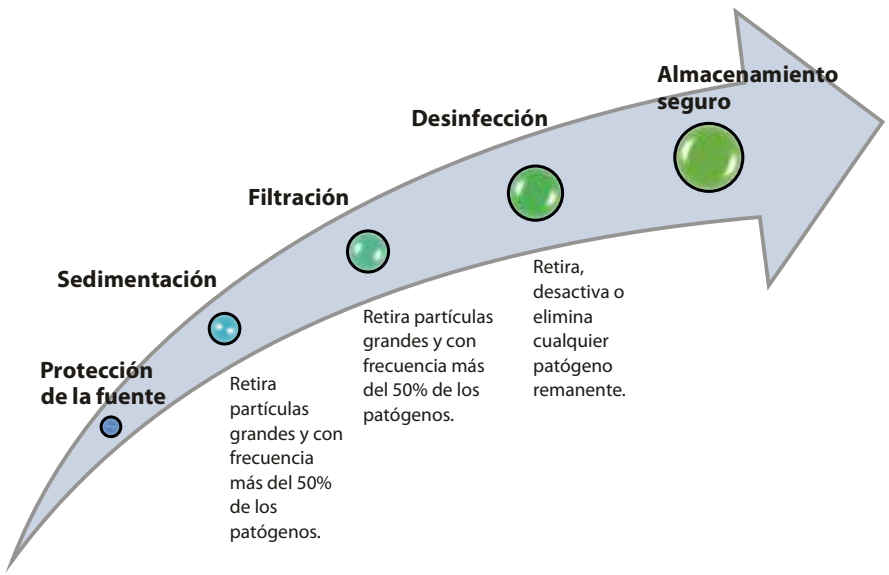
Nota 1: Si la actividad global a de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global B es mayor a 1Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total : si ésta es mayor a 0,1 mSv/ año se deberán examinar medidas correctivas: si es menor a 0,1 mSv/ año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

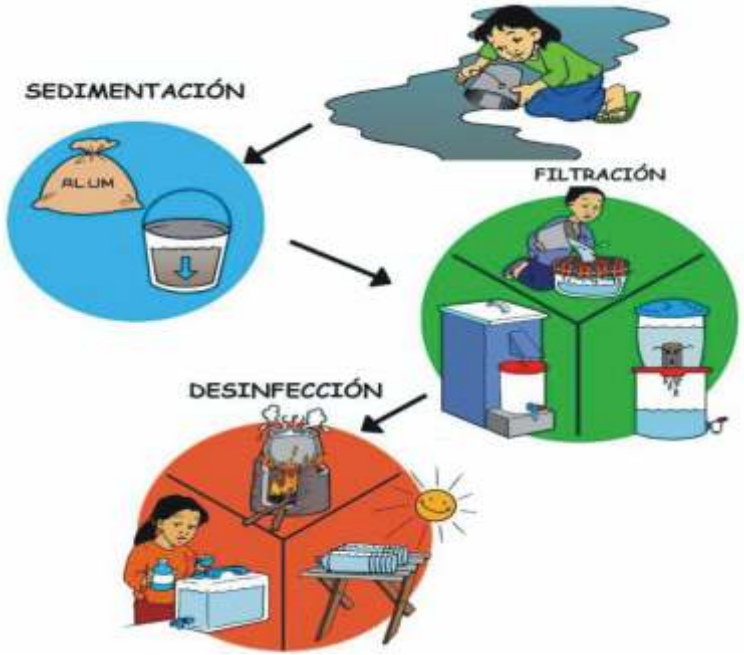
Método de Barreras Múltiples para el Tratamiento del Agua en hogares

El método de barreras múltiples es la mejor manera de reducir el riesgo de ingerir agua no apta para el consumo humano.

Cada paso desde la protección de la fuente hasta el tratamiento y el buen almacenamiento, hacen que la reducción de riesgo en la salud sea cada vez mayor.

Tratamiento del agua en hogares





Fuente: www.cawst.org

Efectividad de Tratamiento en Sedimentación

Alternativas	Muy efectivo para	Medianamente efectivo para	No es efectivo para	Producto
Asentamiento (depósito / vasija)		• Turbidez • Bacterias • Protozoos • Helmintos • Sabor, olor color	• Virus • Químicos	
Químicos coagulantes (alumbre)				
Coagulantes naturales (tuna / moringa)				

Efectividad de tratamiento en filtración

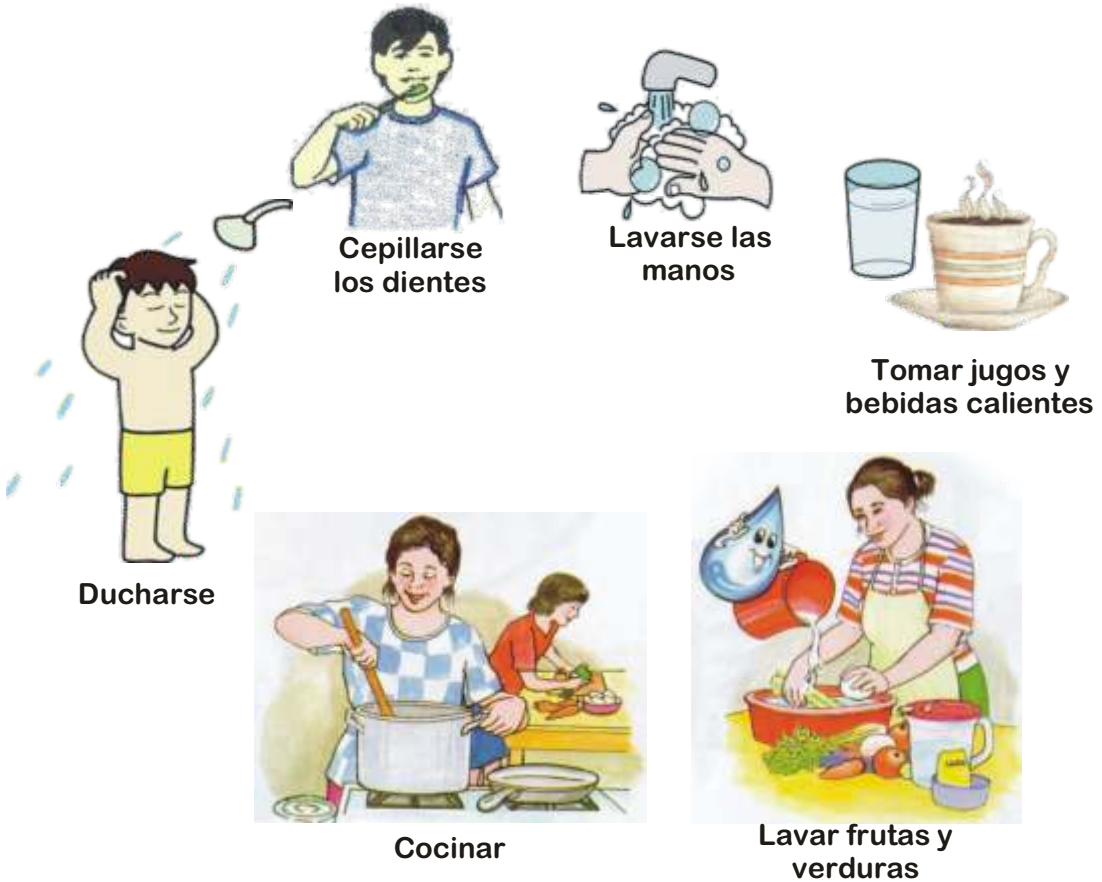
Alternativas	Muy efectivo para	Medianamente efectivo para	No es efectivo para	Producto
Filtrado con tela		• Turbidez • Bacterias • Protozoos • Helmintos • Sabor, olor color	• Virus • Químicos	
Filtro de bioarena	• Bacterias • Protozoos • Helmintos • Turbidez • Sabor, olor, color	• Virus • Hierro	• Químicos	
Filtro olla de cerámica				

Fuente: www.cawst.org

Efectividad de tratamiento en desinfección

Alternativas	Muy efectivo para	Medianamente efectivo para	No es efectivo para	Producto
Cloro	• Bacterias	• Virus • Mayoría de protozoos • Helmintos	• Cryptosporidium • Turbidez • Químicos • Sabor, olor, color	
Hervido	• Bacterias • Virus • Protozoos • Helmintos		• Turbidez • Químicos • Sabor, olor color	
Desinfección solar SODIS	• Bacterias • Protozoos • Helmintos • Turbidez • Sabor, olor, color	• Virus • Hierro	• Químicos	

Fuente: www.cawst.org



¿Para qué nos sirve el agua segura?

Nos sirve para bañarnos, cepillarnos los dientes, lavarse las manos, tomar jugos y bebidas frías y calientes, lavar frutas y verduras y para cocina.

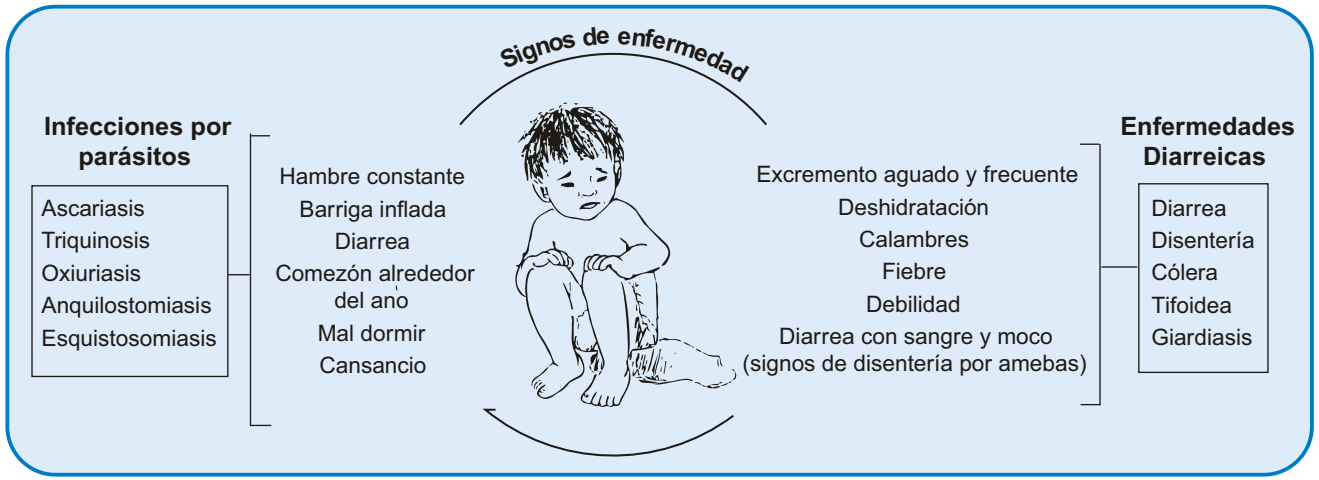
Enfermedades de origen hídrico

Cuando tomamos agua sin tratar (cruda o impotable) pueden surgir muchas enfermedades, a las que se denomina enfermedades de origen hídrico y que son causadas por virus, bacterias o parásitos que se multiplican en aguas mal

almacenadas, sin tratamiento, o por prácticas higiénicas deficientes.

En general, las enfermedades de origen hídrico son causadas principalmente por:

- Utilizar agua de mala calidad.
- Un mal almacenamiento del agua.
- Servicio de agua no continuo y malos hábitos de higiene.



(Fundación Hesperian & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2005).

Enfermedad Diarreica Aguda - EDA

La diarrea es una enfermedad infecciosa producida por virus, bacterias, hongos o parásitos, que afecta principalmente a niños menores de cinco años. Mundialmente causa 4.6 millones de muertes infantiles anuales, de los cuales el 70% ocurre por deshidratación, complicación más frecuente y grave de la enfermedad. Los cuadros diarreicos suelen presentarse frecuentemente en la temporada de verano.

Cómo prevenirlas	Toda la familia debe lavarse las manos al regresar de la calle, después de ir al baño, antes de cocinar, después de cambiar los pañales al bebé.
	Tomar abundante agua, previamente hervida, para evitar la deshidratación.
	Cubrir los alimentos para evitar el contacto con las moscas.
	Botar diariamente la basura para evitar los vectores como moscas y cucarachas.
	Ser cuidadosos con la higiene de los alimentos que se consuman, por ejemplo lavar las frutas y verduras.

Cómo afrontarlas	El 50% de las EDAS son producidas por virus. Para la recuperación no se necesitan antibióticos, sino sales rehidratantes.
	La madre debe conocer y vigilar los síntomas y signos de deshidratación, tales como boca y lengua secas, ojos hundidos, gran avidez por los líquidos, llorar sin lágrimas y orinar poco.
	La diarrea también infecta a los adultos. Ello se deben al crecimiento de bacterias en ambientes contaminados, por hábitos inadecuados de manipulación y conservación de alimentos, y por la poca práctica del lavado de manos.

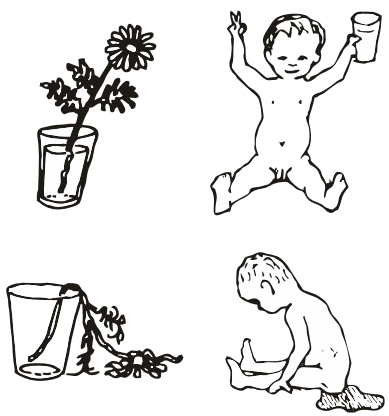
Acuosa: Es la más frecuente. Contiene deposiciones líquidas, sin sangre. Puede acompañarse de vómitos, fiebre, pérdida del apetito. Generalmente termina en una semana. Produce deshidratación. Usualmente no requiere antibiótico.

Cólera: Es una enfermedad diarreica aguda severa. Causa deshidratación grave y shock. Requiere tratamiento rápido con hidratación y antibióticos. Es necesario fortalecer las acciones preventivas para evitar las diarreas severas producidas por el cólera.

EDA Disentérica: Es una diarrea con sangre, menos frecuente y puede acompañarse de fiebre y malestar general. La atención debe ser en un establecimiento de salud. Se recomienda acudir al establecimiento de salud más cercano.

Tipos de EDAS

Mucha gente muere de enfermedades diarreicas, especialmente niños. Estas enfermedades generalmente ocurren cuando los microbios están en el agua para beber o en los alimentos. La mayoría de los niños que mueren por diarrea, mueren porque no tienen suficiente agua en su cuerpo. Esta falta de agua se llama deshidratación.



La gente de cualquier edad puede deshidratarse, pero la deshidratación en niños pequeños puede ocurrir de pronto, y es más peligrosa para ellos.

Signos de deshidratación

Fuente:
http://es.hesperian.org/hhg/A_Community_Guide_to_Environmental_Health:%C2%BFQu%C3%A9_hace_que_el_agua_no_sea_potable%3F

Para tratar la deshidratación

Cuando un niño tiene diarrea aguada, o diarrea y vómitos, no espere los signos de deshidratación. Actúe rápidamente.

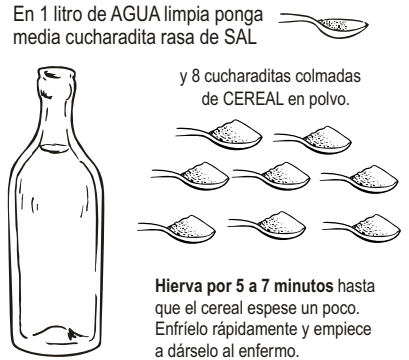
- **Darle muchos líquidos,** como arroz u otro grano hervido con bastante agua, atole aguado, sopa, agua, o suero de rehidratación (ver abajo).
- **Darle de comer.** Tan pronto como el niño (o adulto) enfermo pueda comer, darle seguido comidas que le gusten. A los bebés, siga dándoles leche de pecho seguido — y antes que cualquier otro líquido.
- El suero de rehidratación ayuda a prevenir o tratar la deshidratación. **No** cura la diarrea, pero puede dar suficiente tiempo para que la diarrea se cure por sí sola.

Suero de rehidratación

Se explican dos maneras de hacer suero de rehidratación. Si puede, añada media taza de jugo de fruta, agua de coco, o plátano maduro machacado a cualquiera de las dos bebidas. Estas cosas contienen potasio, un mineral que ayuda a una persona enferma a aceptar más alimentos y bebidas.

Dé al niño sorbos de este suero cada 5 minutos, día y noche, hasta que comience a orinar normalmente. Una persona grande necesita 3 litros o más al día. Un niño pequeño generalmente necesita por lo menos 1 litro diario o un vaso cada vez que haga caca aguada. Siga dándole de beber a menudo y en pequeños sorbitos. Aunque la persona vomite, no vomitará todo el líquido.

Hecho con cereal en polvo y sal. (Lo mejor es el arroz en polvo. Pero puede usar maíz molido, harina de trigo o de sorgo, o papas cocidas y molidas).



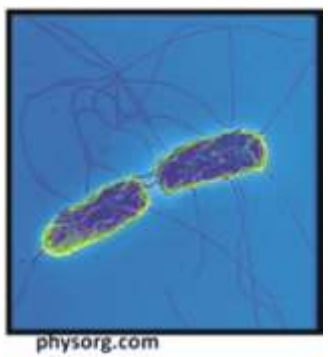
CUIDADO: Pruebe la bebida cada vez que se la vaya a dar al enfermo para asegurarse de que no se haya echado a perder. Cuando hace calor, este tipo de bebida se puede echar a perder en unas cuantas horas.

Con azúcar y sal.
(Se puede usar azúcar morena, piloncillo o melaza en vez de azúcar blanca).

CUIDADO: Antes de añadir el azúcar, pruebe la bebida y asegúrese de que esté menos salada que las lágrimas.

(Fundación Hesperian & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2005)

Salmonelosis (Unidad de Gestión Clínica de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario Reina Sofía, 2010)



El género Salmonella pertenece a la familia Enterobacteriaceae, son bacilos gramnegativos, no formadores de esporas, anaerobios facultativos, provistos de flagelos y móviles. Crecen bien en los medios de cultivo habituales.

- **Fiebre tifoidea**

  La fiebre tifoidea es una enfermedad febril aguda de origen entérico producida por la Salmonella typhi. En raras ocasiones Salmonella paratyphi A, paratyphi B (Salmonella schottmuelleri) y Salmonella paratyphica C (Salmonella hirschfeltii) pueden producir un cuadro clínico similar, aunque de menor gravedad. Estas salmonellas sólo afectan al ser humano. La mortalidad con un tratamiento adecuado es casi

nula y las complicaciones más graves suelen ser la perforación y la hemorragia intestinal.

Al ser los seres humanos los únicos huéspedes de este tipo de salmonellas, la fuente de nuevas infecciones son los enfermos, los enfermos convalecientes (durante tres meses aproximadamente). La vía de transmisión es la fecal-oral, a través de aguas contaminadas no higienizadas, alimentos manipulados por portadores, ingestión de crustáceos contaminados o vegetales regados con aguas contaminadas.

Medidas preventivas y profilaxis

Extremar la higiene personal teniendo especial cuidado con el lavado de manos.

En caso de viaje a las zonas endémicas o en situaciones de catástrofes se recomienda la inmunización, ya que se dispone de dos tipos de vacunas que aseguran una protección eficaz durante dos años10. La vacuna parenteral está elaborada con antígeno Vi. La vacuna oral con una mutante atenuada, no estando por tanto indicada en casos de inmunodeficiencia (por ejemplo personas infectadas por el VIH) o mujeres embarazadas.

- **Salmonelosis gastroenteríticas**

También denominadas salmonelosis no tifoideas. El cuadro clínico más frecuente es la gastroenteritis aguda, siendo también responsables de casos de bacteriemias y de infecciones focales extradigestivas en algunas ocasiones.

El mecanismo de transmisión es el consumo de agua o alimentos contaminados. Durante las épocas de calor, al aumentar en el verano el consumo de la ingesta de productos poco cocidos o elaborados con huevo (helados, mayonesas, etc.) aumenta la incidencia de esta patología, que en ocasiones se presenta en brotes de grupos más o menos amplios de personas cuando el producto infectado forma parte de la comida consumida en celebraciones (bodas, bautizo, etc.) o de una cadena de elaboración de productos alimenticios.

- **Gastroenteritis aguda.** La infección por salmonella no tifoidea produce una gastroenteritis indistinguible de la producida por otros patógenos gastrointestinales.
- **Bacteriemias.** Entre un 1-4% de los pacientes inmunocompetentes con gastroenteritis aguda por salmonella pueden presentar hemocultivos positivos, siendo aun mayor este porcentaje en pacientes ancianos, con patología de base y en personas infectadas por el VIH. La bacteriemia, sobre todo si es persistente, nos debe hacer sospechar la existencia de una infección endovascular (placas ateroscleróticas, aneurismas, prótesis endovasculares) u otra localidad.

Prevención y control

El control de las salmonelosis alimentarias es complejo y requiere de una coordinación de los establecimientos agropecuarios, las plantas procesadoras de alimentos y los manipuladores de éstos.

En general, se recomienda el consumo de huevos pasteurizados, sobre todo en residencias de ancianos y hospitales, evitar alimentos poco cocinados que contengan huevo, conservar los alimentos en el frigorífico y educar a los ciudadanos en la importancia del lavado de las manos.

No se dispone en el momento actual de vacunas efectivas, dada la variedad de salmonellas implicadas en el proceso.

Shigelosis (León, 2002)

La shigelosis, también conocida como disentería bacilar, es causada por bacterias del género Shigella. Esta bacteria descubierta por Chantemesse y Widal en 1888 en heces de soldados con disentería. Es una infección bacteriana aguda que afecta el intestino grueso y la porción distal del intestino delgado, se caracteriza por diarrea acompañada de fiebre, náusea y algunas veces toxemia, vómito, cólicos y tenesmo. En los casos típicos, las heces contienen sangre y moco (disentería), que es el resultado de la confluencia de micro-abscesos causados por los microorganismos invasores; sin embargo, en muchos casos se presenta la diarrea acuosa como cuadro inicial. Las convulsiones pueden ser una complicación importante en los niños de corta edad. La bacteriemia es rara, y se dan casos leves y asintomáticos. La enfermedad suele ser de curso limitado y tener una duración de cuatro a siete días en promedio. La gravedad de la infección y la tasa de letalidad dependen del huésped (edad y estado de nutrición previo) y del serovar, Shigella dysenteriae (bacilo de Shiga) suele ocasionar cuadros y complicaciones graves; las tasas de letalidad han llegado a 20% entre los casos hospitalizados.

MODO DE TRANSMISIÓN

La transmisión es principalmente por ruta fecal-oral directa o indirecta, de un paciente o de un portador.

La infección puede surgir después de ingerir muy pocos microorganismos (de 10 a 100).

El no lavarse las manos después de defecar, puede diseminar la infección a otras personas por contacto físico directo, o de manera indirecta al contaminar los alimentos.

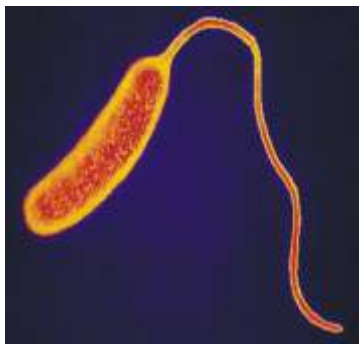
Como resultado de la contaminación fecal directa puede ocurrir la transmisión por el agua y la leche; las moscas transportan los microorganismos de letrinas a alimentos no refrigerados, donde los microorganismos sobreviven y se multiplican.

CONTROL

El personal infectado que maneja los alimentos son la fuente más frecuente de contaminación de alimentos por Shigella sp, por lo que una buena higiene personal es necesaria para controlar al microorganismo.

Otras medidas de control incluyen el uso de agua tratada apropiadamente, la disposición sanitaria de excretas y el combate de fauna nociva.

El cólera (Oficina General de Epidemiología - Ministerio de Salud)

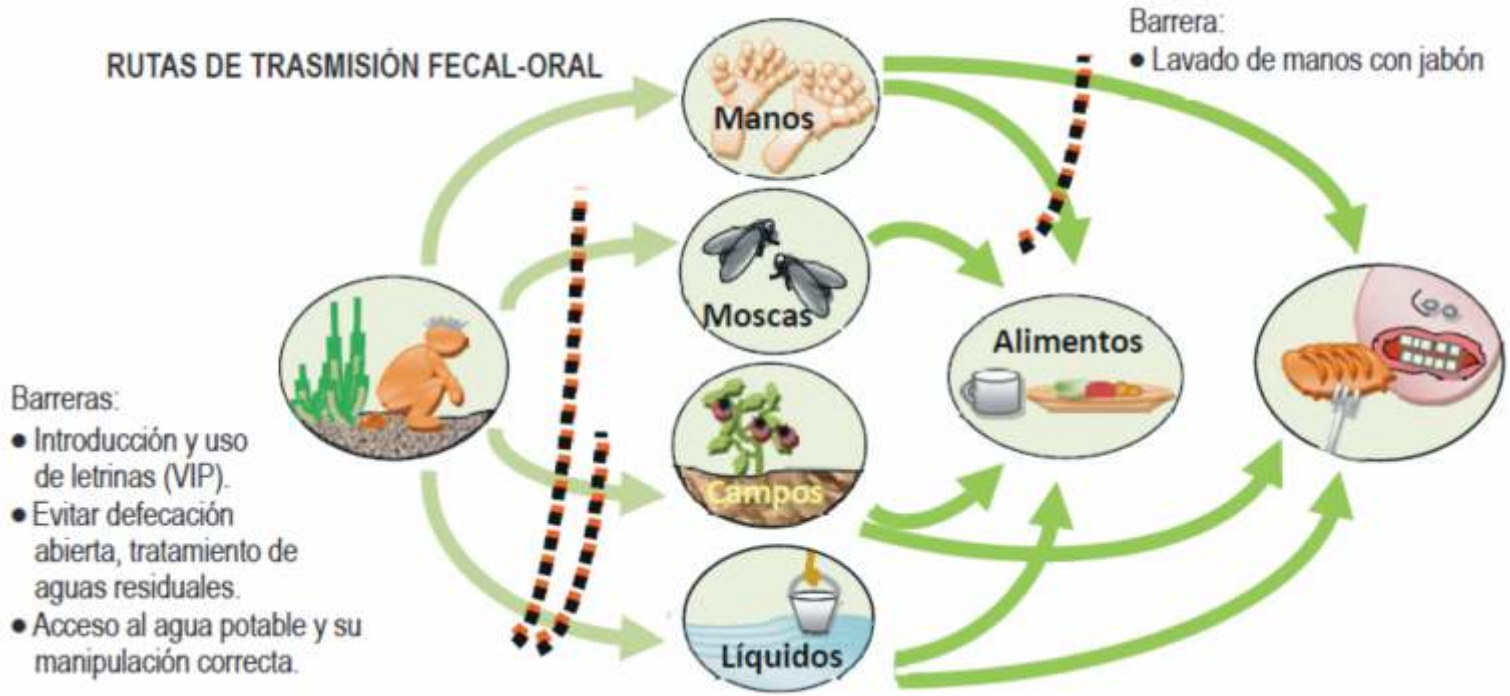


Enfermedad bacteriana intestinal aguda causada por la enterotoxina de Vibrio cholerae.

Se caracteriza por presentar:

- Diarrea acuosa, profusa.
- Dolor abdominal
- Náuseas y vómitos
- Deshidratación
- Las heces adquieren el típico aspecto de "agua de arroz"

El cólera es una de las enfermedades que evoluciona rápidamente a una severa deshidratación, choque y muerte si el paciente no recibe tratamiento oportuno. El cuadro clínico se debe a la pérdida de agua y sales de los espacios intravasculares y extravasculares.



Fuente: http://bagginis.blogspot.pe/2014/06/guia-practica-del-laboratorio_18.html

Periodo de incubación

De 3 ó 4 horas a 5 días, por lo común, de 2 a 3 días, es más corta cuando el inóculo ingerido fue mayor.

Modo de transmisión

El principal mecanismo de transmisión es a través de la ingesta de agua contaminada con heces de los enfermos de cólera o portadores, también se puede trasmitir por ingerir alimentos, en especial los que contienen gran cantidad de agua como el arroz o el mote "maíz cocido" contaminados después de la cocción, las ensaladas preparadas con vegetales de tallo corto regadas con aguas contaminadas con el vibrio han sido considerados como vehículos potenciales. Los alimentos se pueden contaminar en forma directa o indirecta con las heces o vómitos de pacientes infectados. Estas características microbiológicas explican la dinámica de transmisión del cólera, principalmente a través del agua contaminada, donde el vibrio puede alcanzar grandes inóculos sobre todo en el verano.

Recuerda:

¡PROTÉGETE!

1. Lávate las manos siempre con jabón:
   - **a.** Antes de comer
   - **b.** Antes de preparar los alimentos
   - **c.** Después de ir al baño o letrina
   - **d.** Después de cambiar el pañal
2. Toma sólo agua hervida.
3. Come todo bien cocido.

Evita la deshidratación: y si tienen diarrea, toma el suero oral. Lo puedes encontrar en la farmacia y acude al centro de salud más cercano.

Medidas de prevención	El mejoramiento del sistema comunal de abastecimiento de agua y saneamiento básico son las medidas de mayor eficacia y de mayor sostenibilidad para la prevención y protección del cólera.
	El Ministerio de Salud debe vigilar permanentemente la calidad del agua de consumo. En lugares que no cuentan con suministro continuo de agua, donde se abastecen de pilones públicos o donde se distribuye el agua a través de camiones cisterna y la población está obligada a almacenar el agua, debe de educarse a la población sobre las formas para proteger el agua y mantenerla potable recomendándose su cloración o hervido, previo al consumo.
	En los lugares donde no se cuenta con sistemas de suministro de agua doméstico o público, y la población se abastece de fuentes naturales: ríos, acequias, pozos, manantiales, debe de mantenerse programas permanentes de supervisión de descontaminación del agua con tabletas de cloro, asociadas a programas de letrinización, medidas de higiene personal y de higiene de los alimentos.
	Deben educarse sobre los modos de transmisión del cólera, la importancia de la desinfección del agua, las medidas de higiene personal (lavarse las manos después de las deposiciones, y antes y durante la preparación de alimentos) en la escuela y en las poblaciones con déficit de saneamiento ambiental como parte de información sobre salud.

Atención oportuna y adecuada a los enfermos

1. El principal objetivo del control del brote de cólera debe ser evitar muertes, esto dependerá de la rápida y adecuada atención médica de los casos. Implementar instalaciones eficaces para la atención y tratamiento de pacientes con el cólera.
2. En el Perú se implementaron las Unidades de Atención de Cólera (UTC) en todos los hospitales, puestos y centros de salud, donde se concentraban esfuerzos y recursos para el tratamiento de los pacientes. Las UTC deben abastecerse de soluciones orales (Sales de Rehidratación Oral) y fluidos parenterales.
3. Tratamiento con antibióticos.- Reduce la gravedad de la enfermedad y el período de excreción de vibrios después de la enfermedad.
4. Los ancianos o las personas que han permanecido varias horas con una deshidratación severa o en estado de shock pueden desarrollar una insuficiencia renal aguda (prerenal), y si no se trata, puede presentar complicaciones durante la rehidratación en especial el edema agudo de pulmón.
5. Durante la actividad epidémica en lugares donde existe el riesgo de expansión de la epidemia a áreas rurales dispersas sin infraestructura hospitalaria, deben formarse brigadas para desplazarse rápidamente e instalar el tratamiento endovenoso.

Precauciones frente al cólera

- Mientras persista la amenaza, evite bañarse en ríos y playas: muchas de las descargas sanitarias van a ríos y mares.
- Lave bien sus manos frecuentemente, particularmente luego de ir al baño.
- Evite alimentos crudos como pescado y vegetales, prefiera a vegetales hervidos o preparados por usted mismo.
- Si presenta síntomas de vómitos y diarrea acuda de inmediato a su médico.
- Alerte a su familia sobre lo que comen en la escuela o fuera de la casa.
- Siga las recomendaciones de las autoridades a través de los medios de comunicación.

Resumen de los casos de cólera en Perú: 1991

Región natural	Casos Notificados	Casos positivos laboratorio	Hospitalizados	% Hospitalizados	Defunciones	Tasa de letalidad
Costa	239,323 (74%)	0	83,555	35%	1,025	0.43%
Sierra	33,646 (11%)	0	15,416	46%	933	2.77%
Selva	49,593 (15%)	0	20,552	41%	951	1.92%
TOTAL	**322,562**		**119,523**	**37%**	**2,909**	**0.90%**

Dirección General de Epidemiología.
Ministerio de Salud del Perú.

MÓDULO 3

CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

2.3.1. Agua para consumo humano

Considerando las definiciones del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, se tiene:

- Agua cruda: Es aquella agua, en estado natural, captada para abastecimiento que no ha sido sometido a procesos de tratamiento.
- Agua tratada: Toda agua sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para convertirla en un producto inofensivo para el consumo humano.
- Agua de consumo humano: Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal.

El agua potable (CARE Internacional & Avina, 2012)

Características

Para tratar de evitar que el agua contaminada dañe la salud de las personas se han dictado normas de calidad que establecen las principales características físicas, químicas y bacteriológicas que debe tener el agua para ser potable.

Recordamos que el agua es potable cuando:

- No tiene color (incolora).
- No tiene olor (inodora).
- No tiene sabor (insípida).
- Está libre de contaminantes químicos y microbiológicos.

¿Cómo se usa el agua potable?

El agua potable se usa para consumo doméstico, en determinados procesos industriales y comerciales y para consumo público.

Consumo doméstico

- Aseo personal
- Preparación de alimentos

Consumo industrial y comercial

- Lechería
- Fábrica de bebidas
- Industria alimenticias

Consumo Público

- Hospitales
- Instituciones educativas

El agua para consumo humano (CARE Internacional & Avina, 2012)

Donde hay agua hay vida, hay alimento, hay salud. Hay comodidad para vivir y progresar.

El agua ayuda a mantener estable la temperatura del cuerpo; por ejemplo, a través del sudor nos protegemos del calor y cuando respiramos producimos vapor de agua.

El agua hace parte de los múltiples procesos químicos que ocurren en nuestro cuerpo.

Los animales y vegetales de los que nos alimentamos también necesitan del agua para su existencia y desarrollo.

En el agua que consumimos se encuentran disueltas muchas sustancias minerales que el cuerpo requiere para su funcionamiento.

Según (Agualimpia & Fondo Multilateral de Inversiones, 2013), tener agua potable es fundamental para prevenir enfermedades. Utilizamos el agua potable de la siguiente manera:

- Tomando agua tratada.
- Lavando las frutas y verduras antes de comerlas.

- Empleando agua limpia para preparar los alimentos.
- Lavándonos las manos con agua y jabón antes de comer, saliendo del baño, antes de cocinar y luego de cambiar los panales a los bebes.

- Aseando nuestro cuerpo.

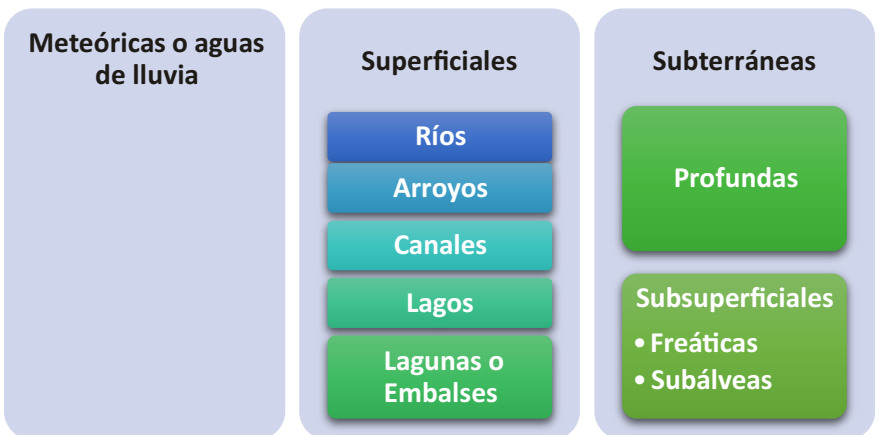
Fuentes de agua para consumo humano

(CARE Internacional & Avina, 2012)

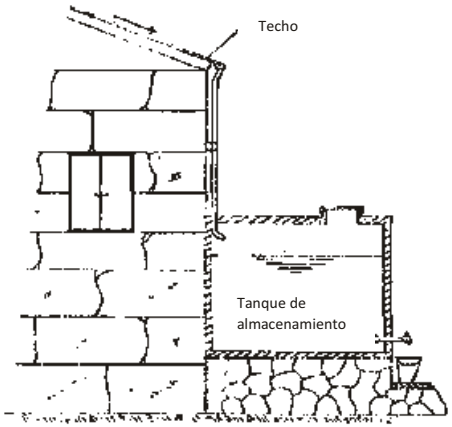
Las fuentes para el abastecimiento de agua potable deben considerar los siguientes aspectos:

- **Capacidad de suministro:** debe ser la necesaria para proveer la cantidad necesaria en volumen y tiempo que requiere el proyecto de abastecimiento.
- **Condiciones de sanidad o calidad del agua:** son claves para definir las obras necesarias de potabilización.

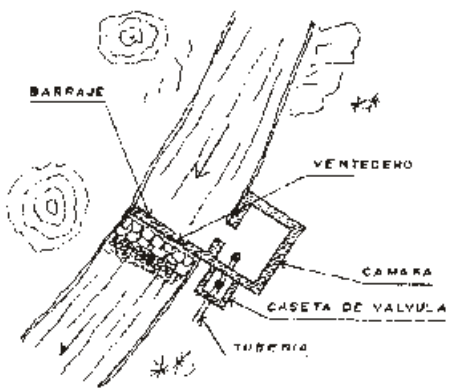
Las fuentes de agua para consumo humano.

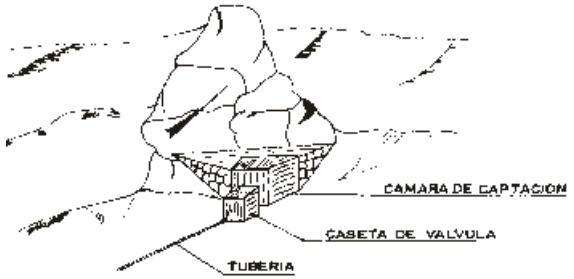


- **Aguas meteorológicas o aguas de lluvia:** La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico. En la Figura se muestra la captación del agua de lluvia mediante el techo de una vivienda. (Agüero, 1997)



- **Aguas superficiales:** Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, entre otros. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas ambas. Sin embargo a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua. (Agüero, 1997)



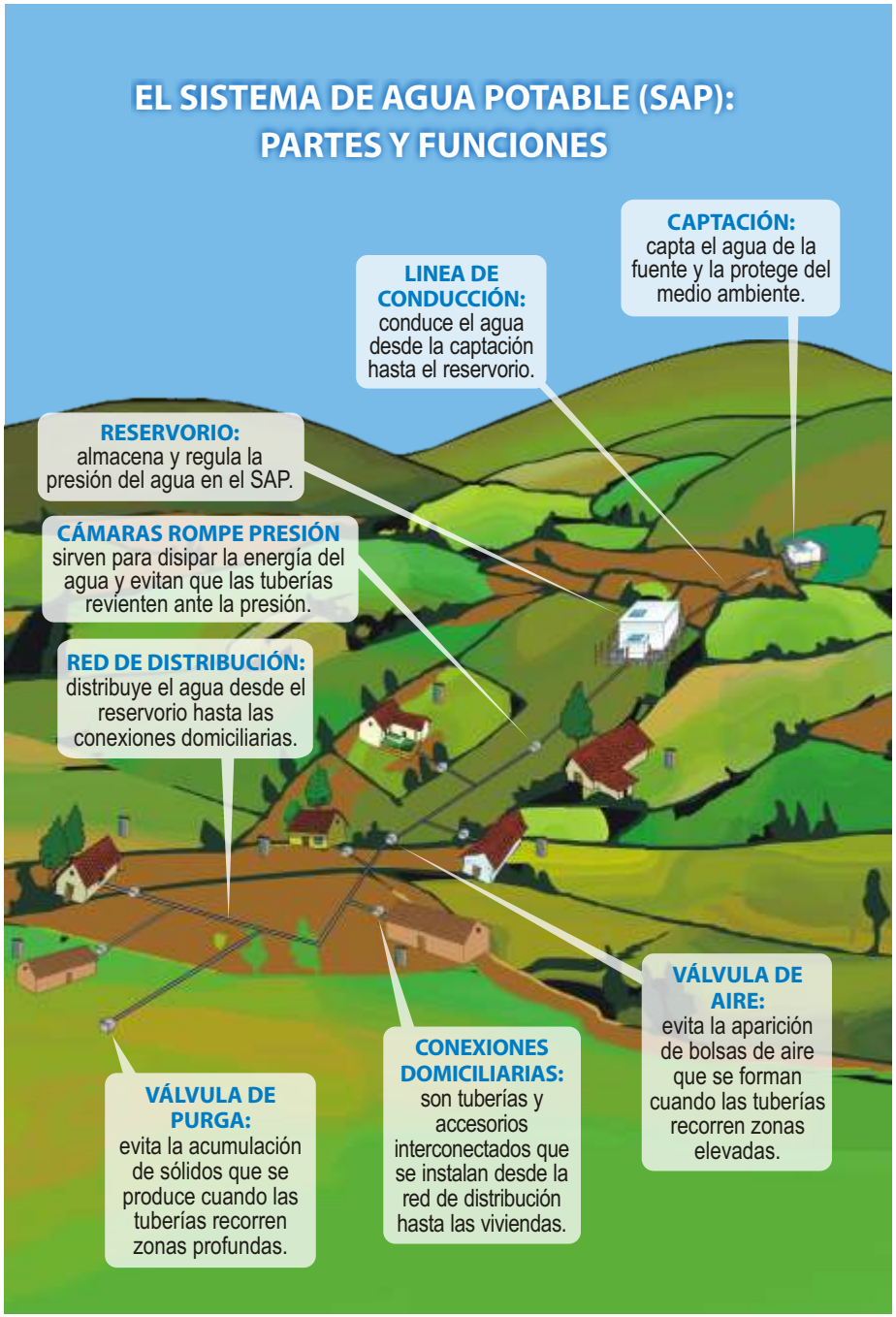


- **Aguas subterráneas:** Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares). En la Figura se observa una de las muchas formas de aprovechamiento del agua subterránea con fines de consumo humano. (Agüero, 1997)

2.3.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD

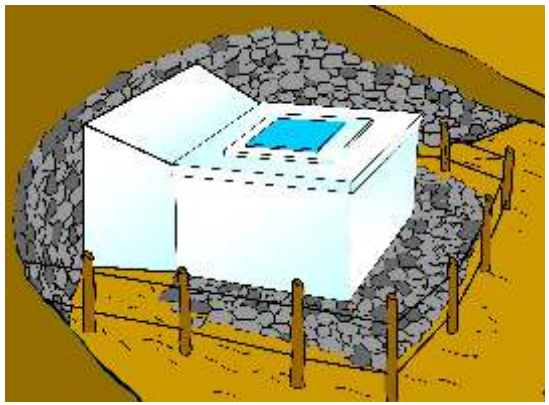
Un **sistema** es un conjunto de elementos relacionados entre sí y que funcionan como un todo, para hacer que nuestra agua sea potable. Cada uno de esos elementos es una parte del sistema y cumple una función.

Un **sistema de agua potable por gravedad** es aquel que conduce agua para consumo humano aprovechando la pendiente que ofrecen las montañas. Por efectos de la gravedad (el peso del agua), este sistema conduce el agua desde una captación, pasando por un reservorio, hasta llegar a las casas.

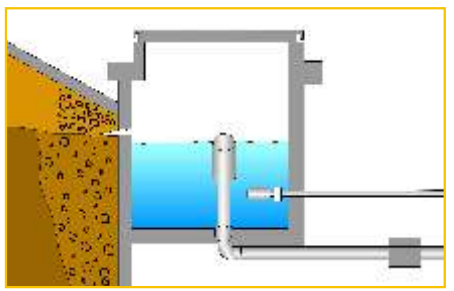


¿Qué debemos hacer para cuidar nuestro sistema?

CAPTACIÓN

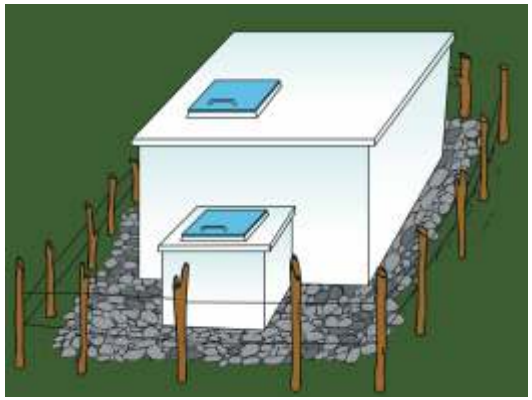


- Construir un canal de drenaje en la parte superior del manantial.
- Mantener la tapa pintada y bien cerrada.
- Evitar que la caja de válvulas tenga agua.
- Mantener los "llorones" libres de raíces.
- Proteger la captación con un cerco y con árboles que mantengan el lugar con sombra y fresco.
- Evitar el uso de agroquímicos en la parte alta de la captación.
- Realizar análisis del agua de la fuente como mínimo cada 3 años.
- Medir dos veces al año el caudal de la fuente: en época de lluvia y en época de sequía.



RESERVORIO

- Limpiar las estructuras y sus alrededores, eliminando hierbas, piedras y otros materiales extraños.
- Reparar el alambre de púas y pintar los postes del cerco perimétrico que protege al reservorio.



- En caso haya grietas y rajaduras, resanar las partes dañadas con una mezcla de cemento y arena fina en partes iguales.
- Lubricar los pernos, tuercas, válvulas, bisagras de las tapas sanitarias y la puerta del cerco perimétrico.
- Realizar la limpieza y desinfección de acuerdo con las normas indicadas.
- Limpiar las tuberías de drenaje, manteniéndolas limpias.
- Limpiar el reservorio por lo menos cada 3 meses.
- Pintar las válvulas con colores diferenciados para identificar su uso. Por ejemplo: azul para ingreso, verde para salida, negro para limpia y rojo para bypass.

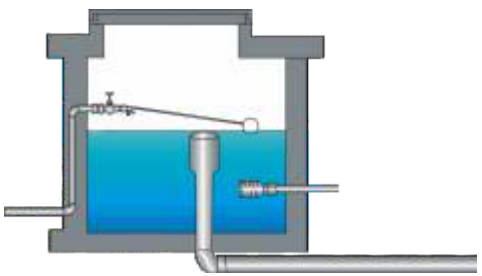
LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN (TUBERÍAS)

- Construir pircas y calzadas para protección de las tuberías, evitando los deslizamientos.
- Cada cierto tiempo, evacuar los sedimentos que se forman en las tuberías, a través de las válvulas de purga.
- Mantener en buenas condiciones las válvulas, pues son necesarias para hacer cualquier reparación de las tuberías.
- Cuando se hace el mantenimiento del SAP, informar a la comunidad para que cierren sus llaves de paso y eviten entradas de aire inadecuadas.

- Verificar el buen estado de las cajas de válvulas. No podemos esperar a que estas se oxiden, porque ponen en riesgo todo el sistema.

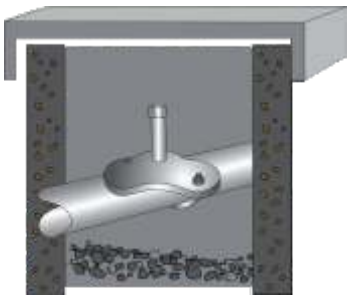
CÁMARAS ROMPE PRESIÓN 6 Y 7

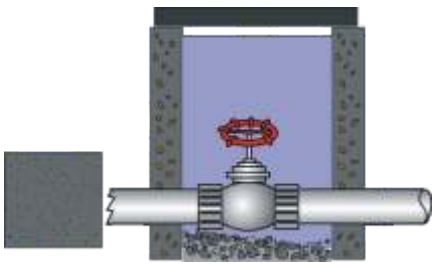
- Limpiar la parte externa de la estructura y de sus alrededores, retirando hierbas y todo material.
- Reparar el empedrado del canal de limpia.
- Reparar el cerco perimétrico.
- Instalar la tubería de ventilación.
- Lubricar los pernos y tuercas de la tapa sanitaria y la bisagra de la puerta de ingreso.
- Resanar las partes dañadas utilizando cemento y arena fina a partes iguales.



VÁLVULA DE AIRE Y VÁLVULA DE PURGA

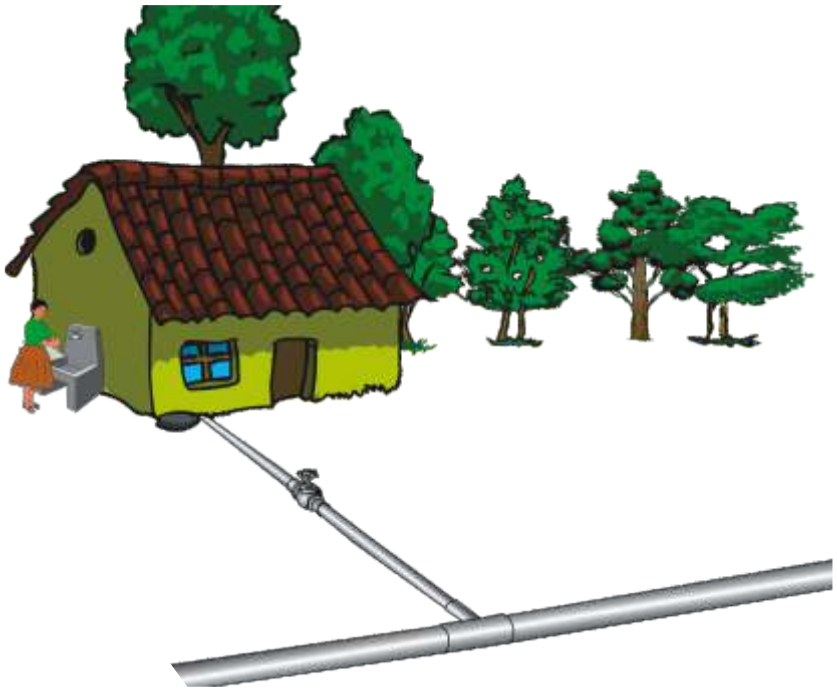
- Limpiar las casetas de las válvulas.
- Verificar que las válvulas se encuentren entre 3 y 5 cm por encima del lecho de grava.
- Limpiar el lecho de grava. Si existe tubería de drenaje, limpiarla y mantenerla operativa.
- Lubricar las válvulas y bisagras de las tapas metálicas.





CONEXIONES DOMICILIARIAS

- Debemos controlar la cantidad de agua que llega a nuestro domicilio, y para eso tenemos la llave de paso (se debe mantener abierta en un término medio).
- Si no vamos a utilizar el agua, lo mejor es dejar cerrada la llave de paso.
- Si hay aviso de mantenimiento del sistema, debemos asegurarnos de que la llave de paso esté cerrada.
- Si la llave de paso o los grifos tienen goteo, hay que repararlos inmediatamente, no desperdiciar el agua.
- Limpiar la caja de paso que está en el exterior de la casa, retirando malezas o piedras. Si la tapa está rota, hay que repararla inmediatamente.



1. ¿Cuándo decimos que nuestro sistema de agua potable es sostenible?

Un sistema de agua potable es sostenible cuando "mantiene un nivel de servicio aceptable de abastecimiento de agua a través de la vida útil o de diseño del sistema".

Esto se determina a través de 3 factores:

- **Estado del sistema:** cobertura, cantidad, calidad, continuidad, estado de la infraestructura.
- **Gestión:** dirigencial y comunal.
- **Operación y mantenimiento.**

Indicadores para evaluar la sostenibilidad de nuestro sistema de agua potable

¿Cómo saber si nuestro SAP es sostenible en el tiempo?

SEMÁFORO DE SOSTENIBILIDAD DE NUESTRO SAP

water for people

DATOS GENERALES DEL CASERÍO

Comunidad/caserío		*Distrito*	
Provincia		*Departamento*	
Número de asociados		*Año de construcción*	

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	**Estado del sistema**	Cantidad de agua *¿La cantidad de agua alcanza para todos los asociados?*	
		Calidad de agua *¿El agua que consumen es clorada?*	
		Continuidad del servicio *¿Tienen agua todo el día?*	
		Cobertura del servicio *¿EL SAP abastece al número de familias para el cual fue diseñado?*	
		Estado de la infraestructura *¿Las partes del SAP están operativas?*	
	Gestión	Dirigencial *¿El Consejo Directivo realiza rendición de cuentas?*	
		Dirigencial *¿El Consejo Directivo cuenta con un fondo para la reposición del SAP?*	
		Comunal *¿Todas las familias del SAP pagan su cuota familiar?*	
	Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento *¿El SAP cuenta con un operador para la operación y mantenimiento?*	
TOTAL			

RESULTADO OBTENIDO

SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA	

Verde = sistema sostenible
Amarillo = sistema en proceso de mejora
Rojo= sistema no sostenible

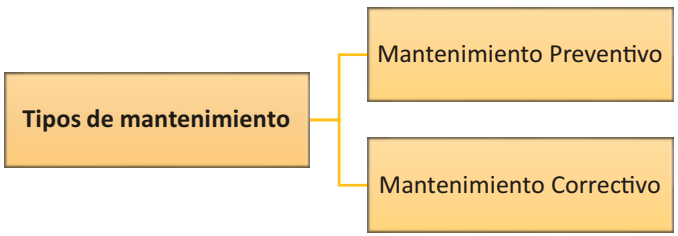
Operación y mantenimiento (SAP y conexiones domiciliarias) (Agualimpia & Fondo Multilateral de Inversiones, 2013)

¿Qué es la operación?

Es el conjunto de acciones o maniobras correctas y oportunas que se efectúan para poner en funcionamiento parte o todo el sistema de agua potable, para que funcione en forma continua y eficiente.

¿Qué es el mantenimiento?

Es el conjunto de acciones permanentes que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que se pueden producirse, o se producen, en los equipos e instalaciones durante el funcionamiento de las partes y componentes del sistema de agua potable.



a. Mantenimiento preventivo

Son acciones permanentes que se realizan con una frecuencia predeterminada en las instalaciones y estructuras con la finalidad de prevenir y evitar daños o fallas posteriores en el sistema de agua potable.

b. Mantenimiento correctivo

Son acciones que se efectúan para reparar daños existentes por deterioro o mal funcionamiento del sistema y que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo. La frecuencia se da según la necesidad y cuando se requiere solución inmediata.

¿Qué es la desinfección?

Proceso de destrucción o inactivación de agentes patógenos y otros microorganismos.

Se realiza con altas concentraciones de hipoclorito de calcio o sodio a fin de desinfectar algunas partes o todo el sistema de agua potable.

a. Desinfectante

Elemento químico que se utiliza para destruir o inactivar microorganismos en un tiempo determinado. Los desinfectantes más utilizados son el hipoclorito de calcio y el hipoclorito de sodio (lejía).

b. Conservación del desinfectante (cloro)

- Mantener herméticamente cerrado, sin exposición al aire, fuera del alcance de niños y animales.
- Mantener lejos de materiales o productos inflamables (kerosene, gasolina, aceites, etc.)
- Evitar fumar o prender fuego en ambientes donde se almacena. En altas temperaturas actúa como explosivo.
- Almacenar por un periodo mayor a 60 días.
- El cloro en pasta es muy corrosivo, por ello, debe almacenarse en envases herméticos de cerámica, vidrio o caucho. No utilizar envases de cartón ni de hojalata.

c. Recomendaciones:

- Etiquetar, con señales de advertencia, nombre del producto, fecha de fabricación, concentración, fecha de vencimiento, etc.

- La presencia de grumos indica alteración en su composición y la humedad que ha expirado el producto (pasado).
- Productos expuestos a la humedad no deben usarse en la desinfección.

¿Qué es la cloración?

Es el procedimiento de desinfección del agua mediante el empleo de compuestos clorados como el hipoclorito de calcio o hipoclorito de sodio para asegurar y mejorar la calidad de agua de consumo.

Recomendación

Las dosis de cloro empleada en la desinfección de agua se ha determinado por ensayos de laboratorio y debe respetarse las recomendaciones.

2.3.2. CLORACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

DEFINICIÓN

Es la acción realizada con el propósito de eliminar los microorganismos patógenos en el agua y así hacerlas aptas para el consumo humano, sin cambiar sustancialmente sus características en el olor, color y sabor.

Esta se puede realizar a través de:

- Dosadores de cloro por goteo
- Clorinadores
- Equipos de cloro gas

IMPORTANCIA DE LA CLORACIÓN

- Permite abastecer de agua potable a la población.
- Previene enfermedades diarreicas agudas (EDAs), hepatitis A y C, poliomielitis, de la piel, alergias, cólera, tifoidea, gastroenteritis, etc.

DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL

El cloro residual garantiza la ausencia de microorganismos contaminantes en el sistema y la reinfección.

Es la cantidad de cloro libre presente en el agua después de un contacto superior a 30 minutos. La cantidad de cloro residual recomendado es en promedio de 1,0; 0.7 y 0.5mg/litro, medidos en el reservorio, parte intermedia de la red de distribución y en la conexión domiciliaria, respectivamente.

DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL

Las pastillas de DPD reaccionan al ponerse en contacto con el cloro, cambiando el color del agua a tonos rosados de diferente intensidad, según la presencia de cloro.

a. Materiales:

- Pastillas DPD. Nº1
- Comparador de cloro residual.
- Cronómetro o reloj con segundero.

b. Procedimiento:

- Determinar los 3 puntos de muestreo en red de distribución: en la parte alta, media y baja de la red de distribución.
- Disponga de un comparador de cloro y reactivos (pastilla DPD).

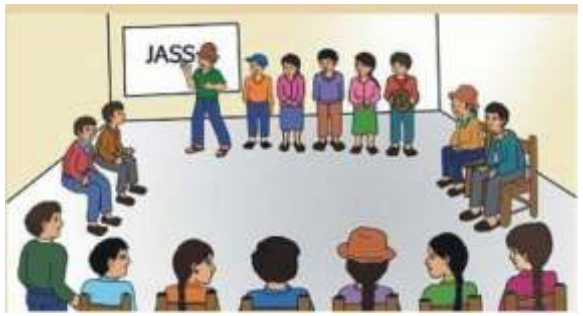
- Abrir el grifo o caño y dejar correr el agua por un periodo no menor a un minuto.
- Enjuagar el comparador de cloro residual varias veces (mínimo 3).
- Tomar la muestra de agua en el tubo del comparador dejando un centímetro libre.
- Echar media pastilla DPD a la muestra de agua contenida en el comparador, luego taparlo.
- Agitar el comparador para mezclar bien y esperar aproximadamente un minuto.
- Transcurrido este tiempo, comparar los resultados con la escala de colores (tabla) para cloro residual, ubicado lateralmente en el comparador de cloro, lo cual indica la cantidad de cloro residual en el agua (coloración roja).

Los valores óptimos están en el rango de 0.4 a 0.6 mg/lt; para el caso de un punto de consumo directo.

¿QUIÉNES SE ENCARGAN DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SAP EN LA ZONA RURAL?

a. El consejo directivo de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)

Es el ente responsable y está conformado por personas elegidas democráticamente en una asamblea general de usuarios para realizar actividades de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.



b. Asociados

Participan en las faenas según lo señalado en el plan operativo anual y cuando el concejo directivo lo solicite. También aportan económicamente y comunican al operador sobre daños observados en el sistema.

c. Operador

El operador es el encargado de realizar la operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento.

MÓDULO 4

MANEJO Y TRATAMIENTO DE EXCRETAS, AGUAS GRISES Y RESIDUOS SÓLIDOS

2.4.1. El problema de las excretas

Cuando se defeca al aire libre, la lluvia puede arrastrar las heces contaminando las fuentes de agua y los cultivos. Si consumimos esta agua o los productos agrícolas contaminados contraeremos enfermedades.

Las excretas contaminan el agua, el suelo, el aire y nos ponen en peligro de enfermar, además ocasionan molestias como malos olores, producen mal aspecto y deterioro del paisaje

La disposición inadecuada de las excretas propicia la proliferación de vectores como moscas, cucarachas que se alimentan de las excretas y son generadoras de enfermedades. Cuando éstos pisan las excretas llevan en sus patas y en sus cuerpos los microbios, parásitos y huevos que luego dejan sobre los alimentos.

La disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, particularmente en la población infantil y en aquellas comunidades de bajos ingresos ubicadas en áreas marginales urbanas y rurales, donde comúnmente no se cuenta con un adecuado abastecimiento de agua, ni con instalaciones para el saneamiento.

Infecciones causadas por la mala disposición de las excretas

Los organismos patógenos que causan enfermedades intestinales viven en los excrementos o materias fecales de los seres humanos y de los animales, y utilizan diferentes formas de contagio, como por ejemplo:

- Contacto directo de las manos sucias con la boca o con los alimentos.
- Uso de agua contaminada con materia fecal.
- Transmisión a través de cultivos fertilizados con materias fecales o aguas negras sin tratar.

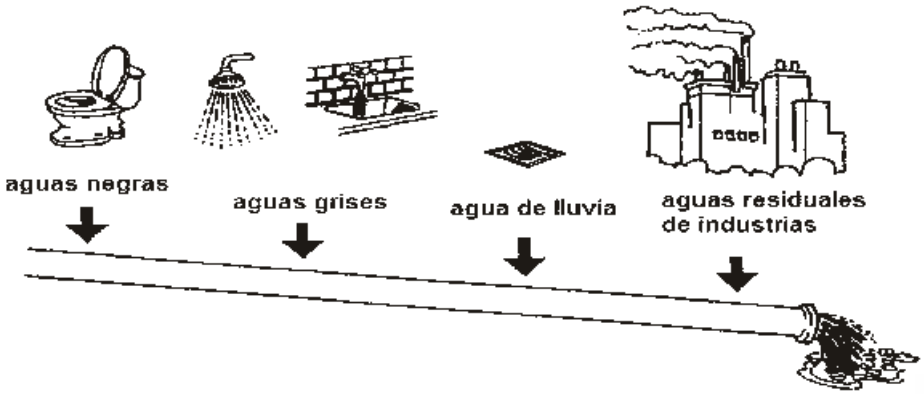
Las enfermedades transmitidas por la inadecuada disposición de las excretas incluyen las transmitidas por vía fecal-oral (la disentería amebiana, el cólera, la diarrea, las diarreas virales, el virus A de la hepatitis y la fiebre tifoidea); y las infecciones helmínticas del tracto intestinal como la ascariasis (lombriz intestinal) y la tricuriasis (lombriz latiguiforme), entre otras.

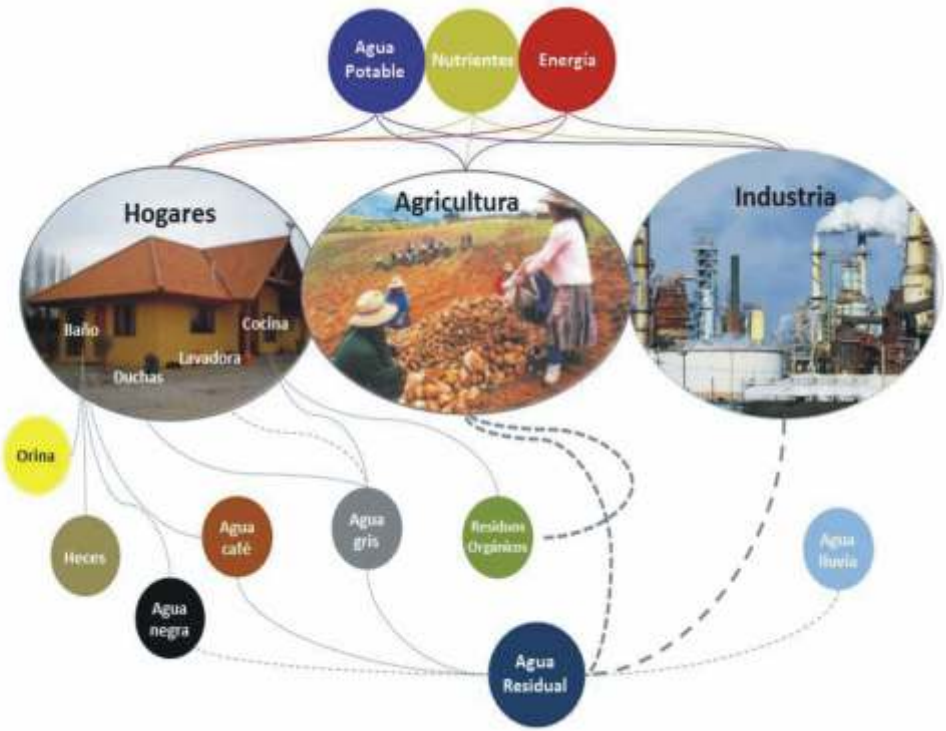
El problema de la mala disposición en las excretas se puede solucionar mediante la implementación de tecnologías simples y la participación de la comunidad, en aquellos sectores que no cuentan con las instalaciones adecuadas.

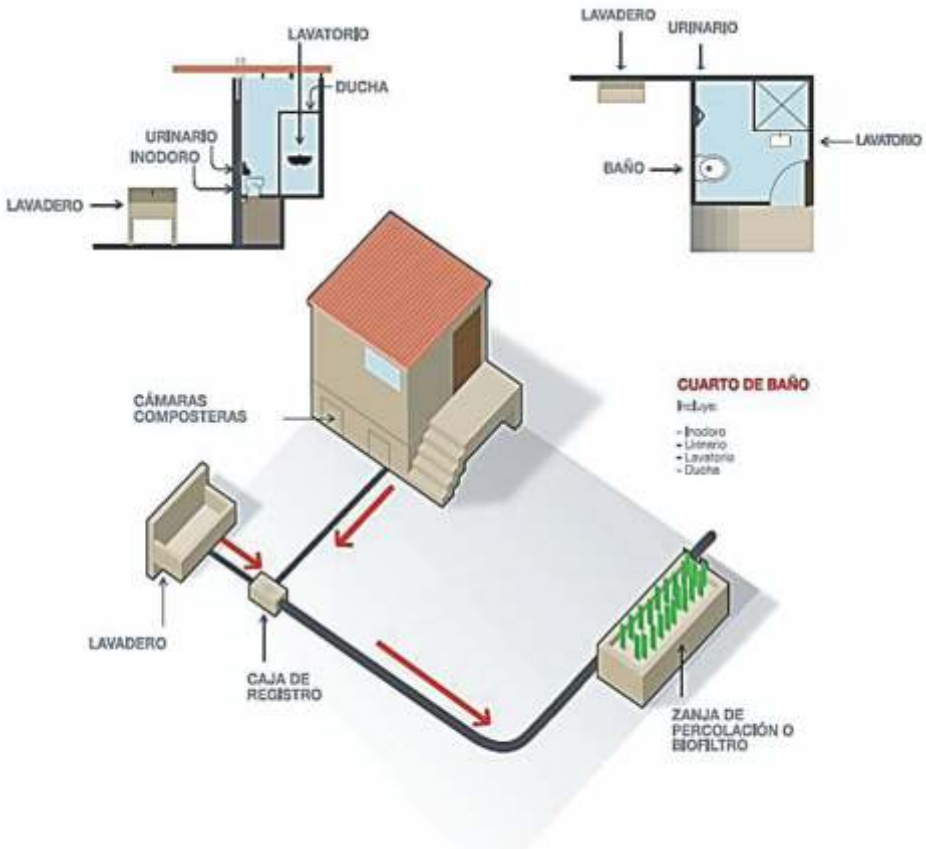
La disposición adecuada de las excretas tiene como finalidad:

- Proteger las fuentes de aguas superficiales o subterráneas.
- Proteger la calidad del aire que respiramos y del suelo.
- Proteger la salud de las personas.

2.4.2. Aguas negras, aguas grises y aguas residuales







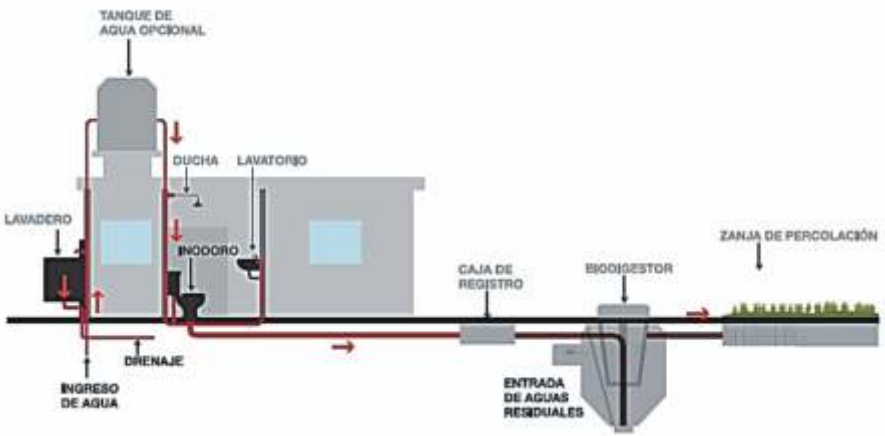
¿Cómo eliminar las excretas?

La Guía de Opciones Técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural, presenta las siguientes opciones técnicas para saneamiento:

Cuadro: Opciones técnicas en sistemas de saneamiento

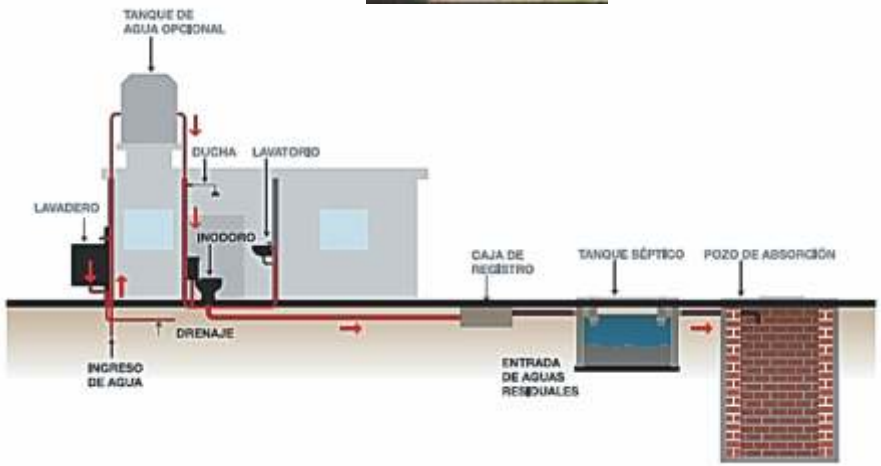
Tipo de solución	Opción tecnológica
Individual	· USB con arrastre hidráulico · USB ecológico o compostera · USB de compostaje continuo · USB de hoyo seco ventilado
Colectivo	· Alcantarillado convencional · Alcantarillado condominial

UBS con arrastre hidráulico con tanque séptico



UBS con arrastre hidráulico con tanque séptico

Si estamos descalzos y pisamos el suelo contaminado con heces, por nuestros pies también pueden entrar los parásitos que nos causan enfermedades.

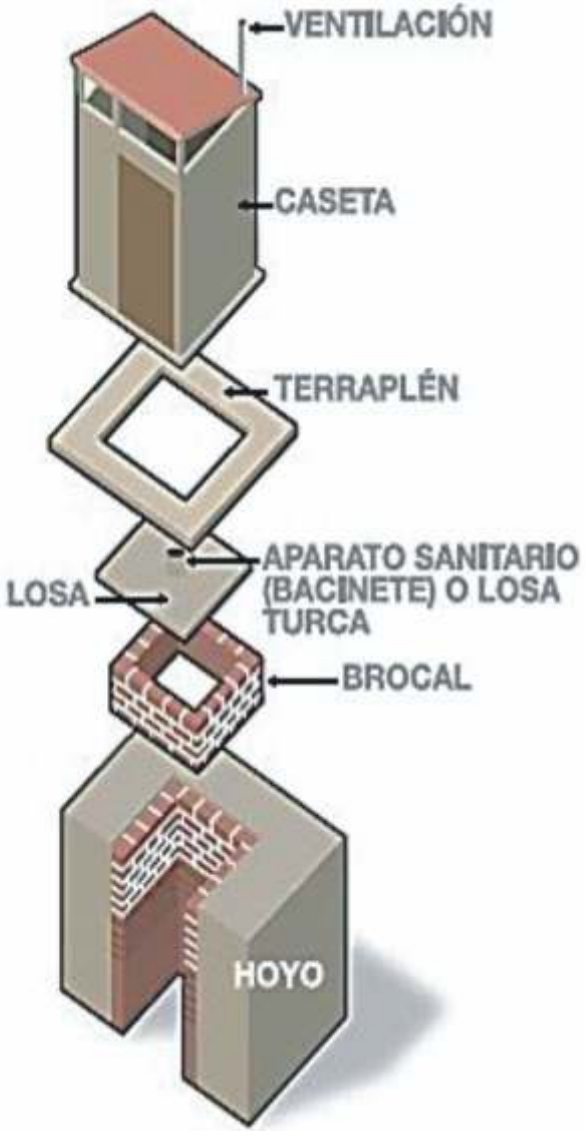


UBS con arrastre hidráulico con biodigestor

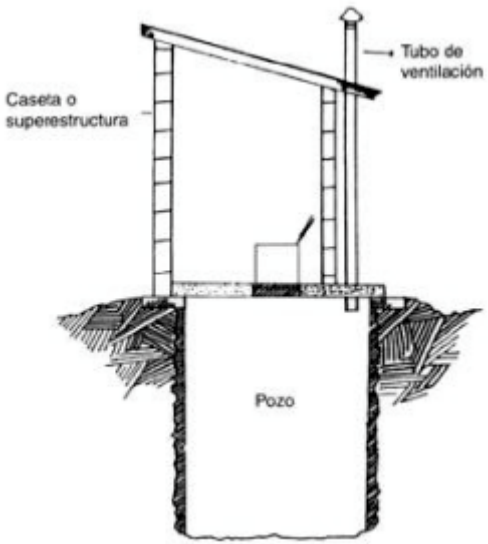
UBS Hoyo seco ventilado

Ventajas	Desventajas
Costo de construcción bajo	Vida útil de corta duración
Excretas no expuestas directamente al ambiente	No recomendable para zonas con napa freática alta.
No requiere agua para su uso	No recomendable en zonas inundables. No recomendable en zonas de suelo rocoso Nivel mayor de capacitación en educación sanitaria, para el uso y mantenimiento con respecto a otras UBS. Mal diseño genera malos olores y rechazo del usuario Probabilidad de presencia de mosca

UBS Hoyo seco ventilado



Letrina mejorada de pozo ventilado



Las letrinas tradicionales de pozo seco presentan dos problemas fundamentales: tienen muy mal olor y atraen las moscas y otros vectores de enfermedades que se reproducen en los pozos.

Para atacar estas desventajas, se ha desarrollado la letrina mejorada de pozo ventilado, que se diferencia de la letrina tradicional por poseer un largo tubo de ventilación que tiene en su extremo una malla que evita que las moscas ingresen. Con el tubo también se controlan los malos olores.

El mecanismo principal que permite la ventilación en las letrinas mejoradas de pozo ventilado es la acción del viento que sopla sobre la parte superior del tubo de ventilación, provocando una circulación de aire desde la parte exterior de la letrina, a través de la superestructura y el agujero de la losa, y hacia arriba y afuera del tubo de respiración. Así, cualquier olor que emane de la materia fecal en el pozo es extraído a través del tubo de ventilación, manteniendo la letrina sin mal olor.

Es un sistema adecuado para la disposición de las excretas en zonas rurales y urbanas marginales donde generalmente el abastecimiento de agua se hace en forma manual.

Objetivos

- Evitar la contaminación de las fuentes de agua y del suelo.
- Evitar el contacto de la materia fecal con insectos y roedores, que a la vez son transmisores de enfermedades.
- Impedir a las personas el contacto con la materia fecal.
- No ocasionar molestias por causa de la descomposición de la materia fecal.

Operación y mantenimiento

Una vez instalada la letrina se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

a. Mantenga tapado el hoyo de asentamiento o bacinete con una malla para permitir la circulación del aire hacia el tubo de ventilación.

b. La letrina debe utilizarse únicamente para la disposición de las excretas y orina. Se recomienda echar el papel higiénico a una cesta.

c. No arroje desperdicios, trapos, basuras, etc., en el interior del pozo.

d. Si observa moscas en la letrina, agregue al pozo un vaso de aceite quemado o parafina líquida.

e. Mantenga limpio el piso, las paredes y los alrededores de la caseta.

f. La puerta debe permanecer cerrada.

g. No arroje al pozo ningún desinfectante.

h. Drene las aguas superficiales alrededor de la caseta.

i. No descargue en el interior del pozo las aguas provenientes de la cocina, el lavadero, el lavamanos o las aguas lluvias.

j. Cuando el pozo esté casi lleno, excave uno nuevo y rellene el viejo con tierra.

El pozo viejo debe permanecer tapado por lo menos durante dos años para después poderlo utilizar si se presenta la necesidad.

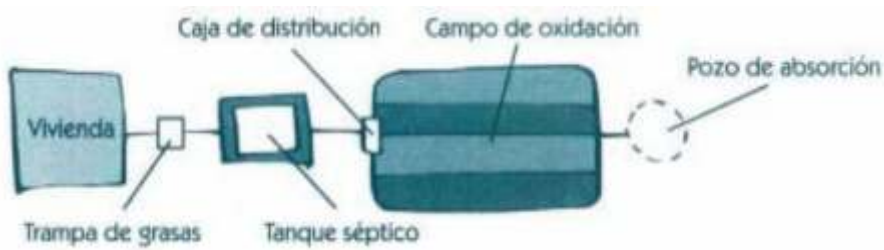
Algunos de los materiales de la antigua letrina se pueden volver a utilizar en la nueva.

Sistemas sépticos

Están conformados por estructuras que tienen como función recibir las aguas provenientes de las cocinas, el baño, los lavaderos, etc., y tratarlas.

Estos sistemas están compuestos por:

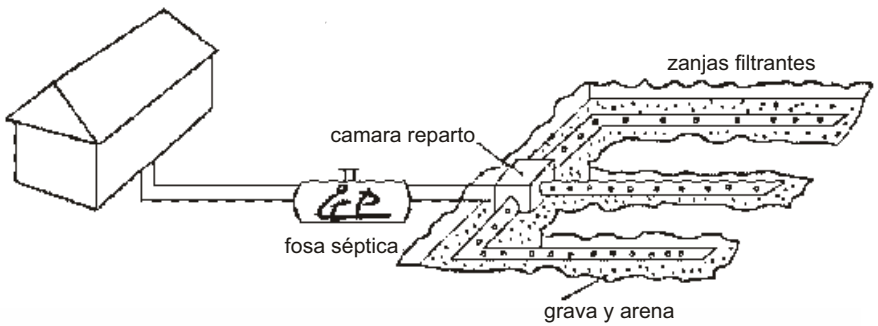
- Trampas de grasas
- Tanque séptico
- Cajas distribuidoras
- Campos de oxidación
- Pozos de absorción

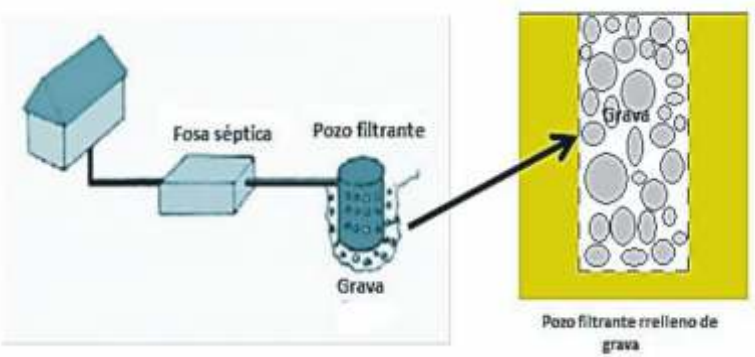


Recomendaciones

- Utilice agua de una manera conservadora para no saturar el sistema.
- Evite verter compuestos como acetona, aceites, alcohol o líquidos para lavado en seco del tanque séptico, pues no se descomponen fácilmente.
- El tanque séptico se debe inspeccionar por lo menos una vez al año.
- Cuando se abra la tapa de cualquier parte del sistema para inspección o limpieza, dejar pasar un tiempo que garantice la adecuada ventilación, porque los gases acumulados pueden causar explosiones o asfixia.
- Nunca utilice cerillas o antorchas para inspeccionar un tanque séptico.
- No arroje tapas ni basuras que puedan obstruir el sistema.
- No extraer la totalidad de los lodos, dejar un volumen que sirva de semilla.
- No lavar ni desinfectar después de la extracción de lodos.
- Los campos de oxidación y los pozos de absorción se deben inspeccionar periódicamente para observar su funcionamiento.

TANQUE SEPTICO Y SISTEMA DE INFILTRACION





TRATAMIENTO DE LAS AGUAS GRISES EN LA ZONA RURAL

El Pozo de drenaje en la vivienda rural

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- ✓ Ubicaremos un espacio seco cerca a nuestro lavatorio o pileta a unos dos metros de distancia.
- ✓ Excavaremos un hoyo cuadrado de 1 m. x 1 m. y aproximadamente de 1.50 m. de profundidad.
- ✓ Colocaremos un tubo de PVC de 2" que conectará el desagüe de nuestra pileta hasta el pozo de drenaje, el mismo que ira enterrado con la debida inclinación para la fácil circulación de los residuos líquidos, terminando a unos 30 centímetros de la parte superior de nuestro pozo de drenaje y sobresaliendo aproximadamente unos 15 centímetros hacia el interior del hoyo, protegiéndolo con piedras para evitar su ruptura y teniendo cuidado en no obstaculizar la salida de líquidos hacia el pozo así evitaremos atoros o rupturas.

Disposición de Aguas Grises

Las aguas grises que producimos en el hogar vienen del lavado de ropa y trastes, de nuestro aseo y el de nuestra casa.

Estas aguas llevan sobre todo restos de jabón, detergente, champú, limpiadores, cloro, aceite de cocina, tierra, cabello, pasta de dientes, ceniza, residuos sólidos y otras impurezas.

Es conveniente que el agua gris vaya por una tubería diferente de la que conduce el agua del sanitario (agua negra). Enviamos la negra al drenaje, la fosa séptica o el biodigestor, y la gris la filtramos con alguno de los sistemas de tratamiento que te propondremos a continuación y así podemos reusarla.

Los restos de barnices, pinturas, gasolina, medicinas y, en lo posible, aceites, grasas y restos de pintura de cabello y de ropa, debemos regresarlos a sus envases, o meterlos en una botella o un frasco, taparlo y tirarlos a la basura inorgánica, no a la cañería.

La mayoría de champús y limpiadores son productos casi completamente químicos. Tienen agentes espumantes, colorantes, perfumes y otras sustancias y compuestos. Por eso, las aguas grises son alcalinas y saladas. Es más saludable usar menos detergente y champú, y en general limpiar y lavar con productos más naturales como jabón neutro, limón, vinagre, bicarbonato, boro y ceniza.

Hay plantas que se dan mejor en suelos ácidos y otras prefieren los alcalinos. Lo mejor casi siempre es un suelo neutro.

Una vez tratada el agua gris, contiene potasio, fósforo y otros minerales en cantidades tan pequeñas como para abonar la tierra sin hacerles daño a nuestras plantas. Además, es menos alcalina, casi neutra. Nuestro filtro absorbe buena parte de los contaminantes, antes de pasar por él.

Filtro Horizontal

Fuente: (Instituto Carlos Slim de la Salud, A.C., 2012)

Filtros naturales

El tratamiento más sencillo para un agua jabonosa casera consiste en introducirla en un suelo vivo y activo que la absorba y evite que se encharque. Este suelo es un filtro natural.

Llevamos nuestra agua por una manguera o un tubo a regar la composta por ejemplo. O a la huerta o al bosquecito, donde hay tierra rica en materia orgánica (suelo vivo): hojas secas, estiércol, lombrices y otros

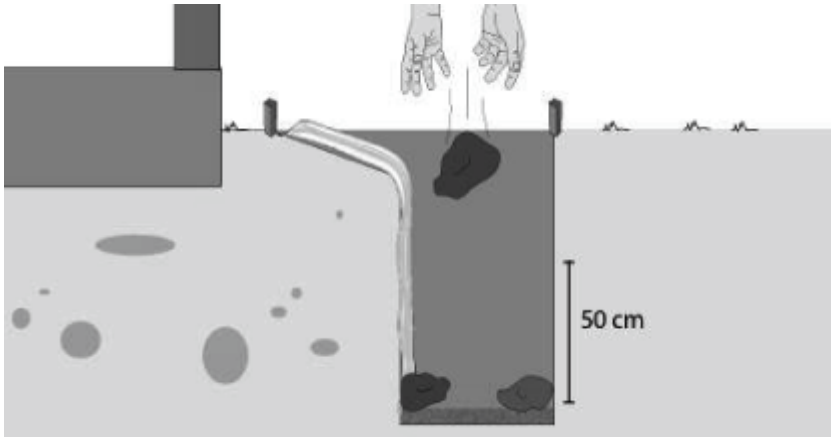
El tratamiento más sencillo para un agua jabonosa casera consiste en introducirla en un suelo vivo y activo que la absorba y evite que se encharque. Este suelo es un filtro natural.

Llevamos nuestra agua por una manguera o un tubo a regar la composta por ejemplo. O a la huerta o al bosquecito, donde hay tierra rica en materia orgánica (suelo vivo): hojas secas, estiércol, lombrices y otros gusanitos. La tierra absorbe rápidamente el agua gris; los microbios útiles transforman la mugre en alimentos para ellos y para las plantas.

También podemos regar con agua gris uno o varios árboles cavando una zanja circular de unos 40 centímetros de ancho por 40 de profundidad alrededor de cada árbol, donde termina la copa.

Llenamos esta zanja con paja, hojarasca, ramitas, restos de vegetales de la cocina, y llevamos la manguera o el tubo de aguas grises hasta ella. Después de algunos m eses, la materia orgánica de la zanja será abono.

Lo sacamos de allí y lo echamos alrededor del árbol, en la parte interior del límite de la zanja, pero sin que toque el tronco de éste. Volvemos a llenar con hojarasca, paja y otros restos vegetales nuestra zanja y seguimos regándola con agua gris. Así tendremos siempre abono.



Cómo se dispone en nuestra institución educativa las excretas, aguas grises y residuales, así como los residuos sólidos.

Excretas	Aguas grises y aguas residuales	Residuos sólidos
Contamos con servicios higiénicos adecuados conectados al desagüe.	Estas aguas son eliminadas al desagüe.	Son eliminados en bolsas de basura. Depósitos de reciclaje para vidrio, plástico, cartón, papel y desechos orgánicos, para la formación de compost.
I.E. N° 78 “Mi Capullo” – Cascas		

3.2.2. DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Son residuos sólidos 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 que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

Clasificación de residuos sólidos

1. **Residuo Aprovechable:** Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo. (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

2. **Residuo No Aprovechable:** Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, por lo tanto requieren disposición final. (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

3. **Residuo orgánico biodegradable:** Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: Los restos de comida, de fruta, cáscaras, carnes, huevos. (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

4. **Residuos Peligrosos:** Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

5. **Residuos Especiales:** Residuos sólidos que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales. (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS			
TIPO	**CLASIFICACIÓN**	**EJEMPLO**	**MANEJO**
NO PELIGROSOS	Aprovechables	· Papeles: archivo, cartulina, periódico. Cartón. · Vidrio · Plástico: envases, sucio, bolsas, vasos. · Metales: tetra pack	Reciclaje Reutilización
	No aprovechables	· Papel tissue: higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales. Papel encerado y metalizado · Cerámicas · Material de barrido · Colillas de cigarrillo	Disposición final
	Orgánicos biodegradables	· Residuos de comida · Material vegetal	Compostaje Lombricultivo
PELIGROSOS		· Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos · Pilas y baterías · Químicos · Medicamentos · Aceites usados · Biológicos	Tratamiento Incineración Disposición en celda de Seguridad
ESPECIALES		· Escombros · Llantas · Colchones · Muebles · Estantes · Lodos	Servicio especial de Recolección

Fuente: (Alcaldía Municipal de Envigado, 2011)

TIEMPO QUE DEMORAN EN DESCOMPONERSE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	
3 a 4 semanas	Los desechos orgánicos
3 a 4 meses	Boletos de cine, eventos y propaganda impresa que son arrojados al piso. La lluvia, el sol y el viento los afectan antes de ser presas de bacterias o de hongos del suelo.
1 año	Papel, compuesto básicamente por celulosa, no le da mayores problemas a la naturaleza para integrar sus componentes al suelo. Si queda tirado sobre tierra y le toca un invierno lluvioso no tarda en degradarse. Sin embargo, lo ideal es reciclarlo para evitar la tala de árboles de donde se obtiene la materia prima para su fabricación.
1 a 2 años	Colillas de cigarro, las cuales bajo los rayos del sol tardan hasta dos años en descomponerse, mientras que si caen en el agua se desintegran más rápido pero contaminan más.
5 años	El chicle masticado, que se convierte por acción del oxígeno en un material muy duro que luego empieza a resquebrajarse hasta desaparecer.
10 años	Latas de refresco o cerveza, CDs y los vasos descartables.
30 años	Chapitas de botellas.
100 años	Encendedores descartables hechos de acero y plástico. El acero expuesto al aire libre recién comienza a dañarse y enmohecerse levemente después de 10 años, mientras que el plástico en ese tiempo ni siquiera pierde el color. Sus componentes son altamente contaminantes y no se degradan con facilidad. La mayoría tiene mercurio, pero otros también pueden tener zinc, cromo, arsénico, plomo o cadmio que puede empezar a separarse luego de 50 años al aire libre.
Más de 100 años	Corchos de plástico, hechos de polipropileno, el mismo material de las cañitas y envases de yogurt.
150 años	Las bolsas de plástico que a causa de su mínimo espesor pueden transformarse más rápido que una botella de ese material.
200 años	Las zapatillas, compuestas por cuero, tela, goma y en algunos casos espumas sintéticas, tienen varias etapas de

	degradación. Lo primero que desaparece son las partes de tela o cuero.
300 años	La mayoría de las muñecas de plástico.
100 a 1000 años	Las botellas de plástico que al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan, mientras que enterradas duran más tiempo. Los diskettes que son formados por plástico y metal en su exterior, y cuyo interior cuenta con una delgada película magnética.
Más de 1.000 años	Pilas, sin embargo durante ese tiempo contaminan en gran medida el suelo el agua, motivo por el cual son consideradas residuos peligrosos.
4000 años	Las botellas de vidrio aunque parecen elementos frágiles que con una caída pueden quebrarse. Para los componentes naturales del suelo es una tarea titánica transformarla. El vidrio formado por arena, carbonato de sodio y de calcio, es reciclable en un 100%.

Recordemos que residuos sólidos es:

Es todo producto sólido, liquido o gaseoso, putrescible o no putrescible con excepción de las excretas de origen humano y animal, pueden ser desperdicios, restos o materiales excedentes de comercios, fabricas, actividades domésticas, actividades de oficina, de la vía pública, etc., toda esta gama de material excedente, por sus múltiples composiciones tiende a descomponerse y generar olores desagradables que permiten la proliferación de vectores, roedores, microorganismos patógenos y benéficos, que al multiplicarse pueden afectar la salud pública y contaminar el medio ambiente.

Código de colores

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: NTP 900.058.2005

Gestión de los residuos sólidos (Consejo Nacional del Ambiente, 2005)

El sistema para un correcto manejo de residuos sólidos comprende una serie de componentes concatenados entre sí desde su generación hasta su disposición final.

1. Generación

Comprende todas las actividades desarrolladas por las personas u organizaciones que causan la transformación de un material en un residuo.

2. Almacenamiento o acondicionamiento

Comprende la etapa de acopio temporal, bajo condiciones seguras, de los residuos sólidos en el lugar de su generación hasta que son retirados por el servicio de recolección. Existe una amplia variedad de recipientes clasificados para el almacenamiento en función de su capacidad.

3. Recolección y transporte

Es el traslado de los residuos desde su fuente de origen. Esta suele ser una de las fases más complejas y costosas del proceso.

4. Transferencia

Constituye una fase intermedia entre la recolección y la disposición final de los residuos sólidos. Se define como la operación de trasbordo de los residuos recolectados con vehículos pequeños a otros de mayor capacidad, esto permite aumentar la eficiencia del sistema de recolección.

5. Aprovechamiento

Tiene como objetivo la recuperación de materiales, preferiblemente en el sitio de origen a fin de disminuir el volumen de residuos por manejar y lograr su aprovechamiento económico. Aquí se incluye la separación de los materiales.

6. Tratamiento

Es el procesamiento de los residuos mediante métodos físicos, químicos o biológicos para reducir su volumen o características de peligrosidad.

7. Disposición Final

Constituye la última etapa operacional del manejo de residuos sólidos que debe ser realizada bajo condiciones seguras, confiables y de largo plazo. El método ambientalmente más seguro es el relleno sanitario. En la operación de un relleno sanitario se utilizan principios de ingeniería para confinar los residuos en un área definida que es cubierta diariamente de capas de tierra y compactada para reducir su volumen. Además se prevé la aplicación de sistemas que permitan controlar los líquidos y los gases producidos por el efecto de la descomposición del material orgánico presente en los residuos, el éxito de un relleno sanitario radica en la adecuada selección del sitio, la calidad del diseño de la obra, y de su óptima operación y control.

- Orientar los gases hacia las chimeneas para evacuarlos del relleno sanitario.
- Dar una apariencia estética aceptable.
- Servir como base para las vías de acceso internas.
- Permitir el crecimiento de vegetación.

Las 6 Rs

¿Qué son las "6 Rs"?

Las alternativas de solución para el problema de los residuos sólidos dependen de las acciones que nosotros podamos tomar en cuenta. Una forma adecuada de disminuir nuestros residuos sólidos es practicando en casa las "6 Rs" (Centro Guaman Poma de Ayala, 2010):

1. **Reducir:** la cantidad de residuos sólidos que generamos diariamente en nuestros hogares, en el colegio o en el trabajo.
   - Planifica y compra solo lo necesario.
   - Escoge y compra productos con poco empaque.
   - Cuando vayas a comprar pan usa bolsas de tela.
   - Cuando vayas a comprar al mercado usa solo una bolsa.
   - Prefiere los productos con envases retornables.
   - Disminuye el uso de fundas plásticas (reemplázalas por otro material).
   - Imprime solo cuando es necesario, y utiliza ambas caras de la hoja.
2. **Reutilizar:** alargar la vida útil de ciertos residuos que se generan en casa, como las latas de ciertos productos que pueden ser utilizados como macetas o porta lapiceros.
   - Repara aquellos artículos que aún se puedan usar.
   - Reutilizar el papel que ha sido usado por un solo lado.
   - Realiza manualidades con algunos residuos.
   - Las fundas de papel y plástico pueden ser usadas varias veces.
   - Vende o dona los artículos que no usas.
   - Busca, en forma creativa, darle otro uso a los envases y materiales que ya no utilizas.
3. **Reciclar:** utiliza los residuos sólidos como fuente de materia prima.
   - Separa los residuos que generas en casa en dos tipos: los reciclables y los no reciclables.
   - Ponte en contacto con empresas o personas que recuperan los residuos en tu barrio o centro poblado.
   - Los residuos orgánicos pueden ser aprovechados para la elaboración de compost.
4. **Rechazar:** no comprar productos que generen residuos innecesarios o retornables, que causen un alto daño ambiental o a la salud de las personas.
   - No aceptes los productos en envases plásticos.
   - Al momento de hacer las compras evita el uso de bolsas plásticas.
   - Para preparar tus alimentos prefiere siempre los productos naturales, no uses los envasados.
5. **Responsabilizar** a cada uno de los diferentes generadores, los que por las características de los residuos generados sean considerados como peligrosos.
   - Compra productos ambientalmente amigables.
6. **Respetar** nuestro planeta, nuestra casa, reconociendo que todos los seres vivos dependemos unos de otros, y que cada acción que realizamos repercute en nuestro medio de vida.

Recordemos que:

Al reciclar, se ayuda a disminuir la contaminación del aire y agua, por cada tonelada de papal, se salvan 5 árboles, reduce el calentamiento global, ahorra materias primas.

10 razones para reciclar
reciclaló
080-000-404
www.reciclame.net
DCC-Fábrica de Ideas
recíclame
cumpleTUpapel
1 Reciclar AYUDA A DISMINUIR la contaminación del aire y el agua.
2 El reciclaje GENERA PUESTOS FORMALES DE TRABAJO.
3 Por cada tonelada de papel que se recicla, se SALVAN 5 ÁRBOLES.
4 Si reciclamos REDUCIMOS LA PRESIÓN de los rellenos sanitarios.
5 El reciclaje es una de las formas más sencillas de COMBATIR EL CALENTAMIENTO GLOBAL, pues evitamos generar mayor contaminación.
6 Si utilizamos papel reciclado CONSERVAMOS NUESTROS RECURSOS NATURALES.
7 Tirar papel a la basura es desperdiciar material para HACER PRODUCTOS NUEVOS.
8 Reciclar le da tiempo al planeta de REFORESTARSE.
9 Reciclando PROLONGAMOS LA VIDA ÚTIL DE LOS MATERIALES, ahorrando de esta manera dinero y recursos.
10 Sumándote a la campaña "RECÍCLAME, CUMPLE TU PAPEL" no sólo ayudas al medio ambiente, también colaboras con becas y desayunos para los niños de Fundades y Aldeas Infantiles SOS.

5 RAZONES PARA RECICLAR
www.revistalima.com.ar
CADA TONELADA DE PAPEL RECICLADO REPRESENTA UN AHORRO DE ENERGÍA DE 4100 KWH.
RECICLAR PERMITE GENERAR MENOR CANTIDAD DE RESIDUOS.
EL RECICLAJE ES UNA DE LAS MANERAS MAS FÁCILES DE COMBATIR EL CALENTAMIENTO GLOBAL, YA QUE EVITAMOS GENERAR MAYOR CONTAMINACIÓN.
CON 4 BOTELLAS DE VIDRIO RECICLADAS SE AHORRA LA ELECTRICIDAD NECESARIA PARA MANTENER ENCENDIDO UN FRIGORÍFICO DURANTE 24 HORAS.
RECICLAR AYUDA A DISMINUIR LA CONTAMINACION DEL AIRE Y EL AGUA.

MÓDULO 5

PROMOCIÓN DE COMPORTAMIENTOS SANITARIOS Y CULTURA DEL AGUA

2.5.1. Comportamientos sanitarios

Definidos como las conductas que los individuos realizan y que, directa o indirectamente, disminuyen o aumentan la probabilidad de que se contraiga una enfermedad.

La higiene personal

- Conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud.
- La higiene corporal es muy importante tanto para la salud como para la imagen personal.

Existen varias enfermedades que se desarrollan por falta de HIGIENE personal y las más frecuentes son las infecciones de la piel, los ojos y las causadas por los piojos. Estas enfermedades son de fácil propagación, especialmente cuando hay condiciones de aglomeración de personas viviendo en una misma casa. Estas enfermedades se pueden prevenir siguiendo las prácticas higiénicas que se presentan a continuación.

- ***Infecciones de la piel:***
  - Escabiosis (sarna, rasquiña)
  - Tiña (jiote)
  - Micosis dérmica (mazamorra)
  - Impétigo (granos, ronchas)
  - Furúnculo (divieso, tórsalo)
  - Absceso (divieso, nacido)
  - Dermatosis de contacto (rozadura, piel roja y escalada en nalgas y piernas de niñas y niños pequeños)
  - Seborrea (caspa)
  - Oxiuriasis (picazón en el ano)
  - Infecciones de la piel causadas por piojos, ladillas, pulgas, chinches, garrapatas, niguas
- ***Infecciones de los ojos:***
  - Conjuntivitis infecciosa (mal de ojo)
  - Conjuntivitis hemorrágica (mal de ojo)
  - Orzuelo (Pispelo)
- ***Problemas con la dentadura, encías y boca***
  - Sarro
  - Caries dental (dientes picados)
  - Absceso (postemilla, dolor de muela, hinchazón, pus)
  - Gingivitis o piorrea (mal de las encías, hinchazón, a veces con pus y mal olor)
  - Boqueras, inflamación en los labios (en las esquinas de la boca)

El baño diario

El baño previene las infecciones de la piel, los ojos y las que causan los piojos. Todas estas infecciones son transmitidas por contacto directo, es decir que se propagan al tocar la piel infectada o al utilizar la ropa, sábanas, peine o cepillo de la persona infectada. Por eso es muy importante que todos los miembros de la familia se bañen diariamente y que usen ropa limpia. Esta recomendación es mucho más importante en el caso de las niñas por y los niños, ya que ellos contraen estas enfermedades con mucha facilidad. A través del baño las se eliminan el sudor y la piel muerta que el cuerpo va cambiando, y sobre todo los parásitos y bacterias dañinas que proliferan con el sudor. Además desaparece la suciedad del cuerpo y el mal olor.

El baño debe hacerse con suficiente agua y jabón, restregando la piel con un paste o un pedazo de tela limpia. El jabón se puede substituir por arena limpia, una piedra plana o un pedazo de tela limpia para restregarse el cuerpo. Si el agua es escasa, por lo menos se deben lavar diariamente con agua y jabón las manos, la cara, axilas y partes íntimas; el resto del cuerpo se lava con un trapo limpio de tela o una esponja humedecidos. La toalla o trapo que se utiliza para secarse después del aseo debe estar limpia. Asimismo, hay que ponerse ropa limpia después de bañarse.

Las infecciones de la piel, los ojos y las infecciones transmitidas por piojos, se transmiten por contacto directo, razón por la cual pueden reducirse mediante las siguientes prácticas:

El cuidado del cabello

Es muy común que los niños en edad escolar y personas con pelo largo tengan piojos. Normalmente son más una molestia que un problema de salud, pero pueden traer como consecuencia otras infecciones.

El pelo también elimina caspa y grasa. La caspa es piel muerta del cuero cabelludo. Algunas personas producen más caspa que otras. Esto depende tanto de factores internos del individuo como de factores en el ambiente. La piel se renueva dónde estaba antes la caspa. Por eso hay que lavarse el pelo y peinárselo todos los días. Si aparecen liendres o piojos, es necesario combatirlos con medicamentos para toda la familia, así como cuando se inicia la sarna. Es importante lavar diariamente toda la ropa de cama y toallas mientras se sigue el tratamiento respectivo.

El cuidado de las uñas: siempre cortas y limpias

A veces los microbios dañinos se quedan debajo de las uñas, especialmente cuando están largas. La manera más fácil de conservar las uñas limpias e higiénicas es mantenerlas siempre cortas.

El cepillado de los dientes

Los dientes se cepillan diariamente con pasta dental con movimientos circulares después de cada comida. Así se eliminan los restos de comida, se mantiene limpia la boca y libre de bacterias, con lo que disminuye el riesgo de caries. Si no hay pasta dental disponible se puede usar también sal o polvo de bicarbonato. Para el enjuague de la boca y el cepillo personal se usa agua potable.*Fuente: Promoción de prácticas saludables de higiene – Cartilla informativa dirigida a docentes – MINSA.*

PASOS PARA REALIZAR LA PRÁCTICA DEL CORRECTO CEPILLADO DENTAL

A continuación mostramos la técnica de cepillado dental para niñ@s menores de ocho años.

PASO 1
Las cerdas del cepillo se colocan formando un ángulo de 90° en relación a la base del diente. El cepillado se realiza en forma de círculos.

PASO 2
Comenzar con las caras externas de los dientes por la parte superior derecha, siguiendo hacia a la parte central de la dentura, luego avanzar a la parte superior izquierda. Bajar hacia el lado inferior izquierdo, continuando hacia el centro y luego finalizar hacia el lado inferior derecho.

PASO 3
Realizar el mismo procedimiento para cepillar las caras internas de los dientes y efectuar pequeños movimientos rotatorios en los dientes.

PASO 4
Las caras que trituran los alimentos se cepillan realizando movimientos circulares sobre ellos.

PASO 5
La lengua también se cepilla haciendo movimientos de barrido, de atrás hacia adelante y viceversa, para eliminar las sustancias de color blanquesina.

PASOS PARA REALIZAR LA PRÁCTICA DEL CORRECTO CEPILLADO DENTAL

A continuación mostramos la técnica de cepillado dental para niñ@s mayores de ocho años.

PASO 1
Cepillarse en forma oblicua al diente, formando un ángulo de 45° con pequeños círculos.

PASO 2
Cepillar la cara de los dientes, desde las encías hasta el borde de los dientes.

PASO 3
Realizar la misma acción en las caras internas de los dientes. El cepillo debe ubicarse como se muestra en la imagen, y realizar un movimiento de ida y vuelta vertical, para eliminar la placa bacteriana.

PASO 4
Cepillarse las caras posteriores, haciendo movimientos circulares sobre ellos para eliminar los residuos de los alimentos.

PASO 5
La lengua también se cepilla con movimientos de barrido para expulsar la sustancia de color blanquesina.

Fuente: Promoción de prácticas saludables de higiene – Cartilla informativa dirigida a docentes – MINSA.

El lavado de manos con agua y jabón varias veces al día

Lavarse las manos con jabón elimina los microbios de las manos. Esto ayuda a prevenir infecciones por los siguientes motivos:

- Con frecuencia, las personas se tocan los ojos, la nariz y la boca sin darse cuenta. Los microbios pueden entrar al cuerpo mediante los ojos, la nariz y la boca y pueden enfermarnos.
- Los microbios en las manos sin lavar pueden llegar a los alimentos y las bebidas cuando las personas los preparan o los consumen. Los microbios pueden multiplicarse en algunos tipos de alimentos o bebidas, bajo determinadas condiciones, y hacer que las personas se enfermen.
- Los microbios de las manos sin lavar pueden transferirse a otros objetos, como pasamanos, tableros de control o juguetes y, luego, transferirse a las manos de otra persona.
- Por lo tanto, eliminar los microbios mediante el lavado de manos ayuda a prevenir la diarrea y las infecciones respiratorias e, incluso, puede ayudar a prevenir infecciones en la piel y los ojos.

Enseñarles a las personas a lavarse las manos las ayuda a ellas y a sus comunidades a mantenerse sanas. La educación sobre el lavado de manos en la comunidad:

- Reduce la cantidad de personas que se enferman y presentan diarrea en un 31%.
- Reduce la enfermedad diarreica en las personas con sistemas inmunitarios debilitados en un 58%.
- Reduce las enfermedades respiratorias, como los resfríos, en la población en general en un 16-21%.

Alrededor de 1.8 millones de niños menores de 5 años mueren cada año a causa de enfermedades diarreicas y neumonía, los dos asesinos principales de niños jóvenes en todo el mundo.

- Lavarse las manos con jabón podría proteger a alrededor de 1 de cada 3 niños jóvenes que se enferman con diarrea 2, 3 y a casi 1 de cada 5 niños jóvenes con infecciones respiratorias, como neumonía.
- Si bien las personas en todo el mundo se limpian las manos con agua, muy pocas usan jabón para lavarse las manos. Lavarse las manos con jabón elimina los microbios de manera mucho más eficaz.
- La educación sobre el lavado de manos y el acceso al jabón en las escuelas pueden ayudar a mejorar la asistencia.
- Lavarse bien las manos en las primeras etapas de la vida puede ayudar a mejorar el desarrollo del niño.

PASOS A SEGUIR PARA LA PRÁCTICA DEL LAVADO DE MANOS

El lavado de manos debe durar de 20 segundos y su práctica permite remover la suciedad.

PASO 1

Liberar las manos y muñecas de toda prenda u objetos. Luego abrir el caño.

PASO 2

Mojar las manos con agua a chorro.

Cerrar el caño para ahorrar agua.

PASO 3

Aplicar agua y jabón.

Si se trata de jabón liquido utilizar de 2 a 4 mililitros.

PASO 3

Cubrir con jabón las manos húmedas y frotarlas para hacer espuma, incluyendo las palmas, el dorso, entre los dedos y debajo de las uñas, por lo menos durante 20 segundos.

PASO 4

Abrir el caño y enjuagar bien las manos con abundante agua a chorro.

PASO 5

Secar las manos comenzando por las palmas, siguiendo por el dorso y los espacios entre los dedos. Se puede emplear toallas desechables o una tela limpia.

PASO 6

Es preferible cerrar el caño, con el material utilizado para secar las manos. .

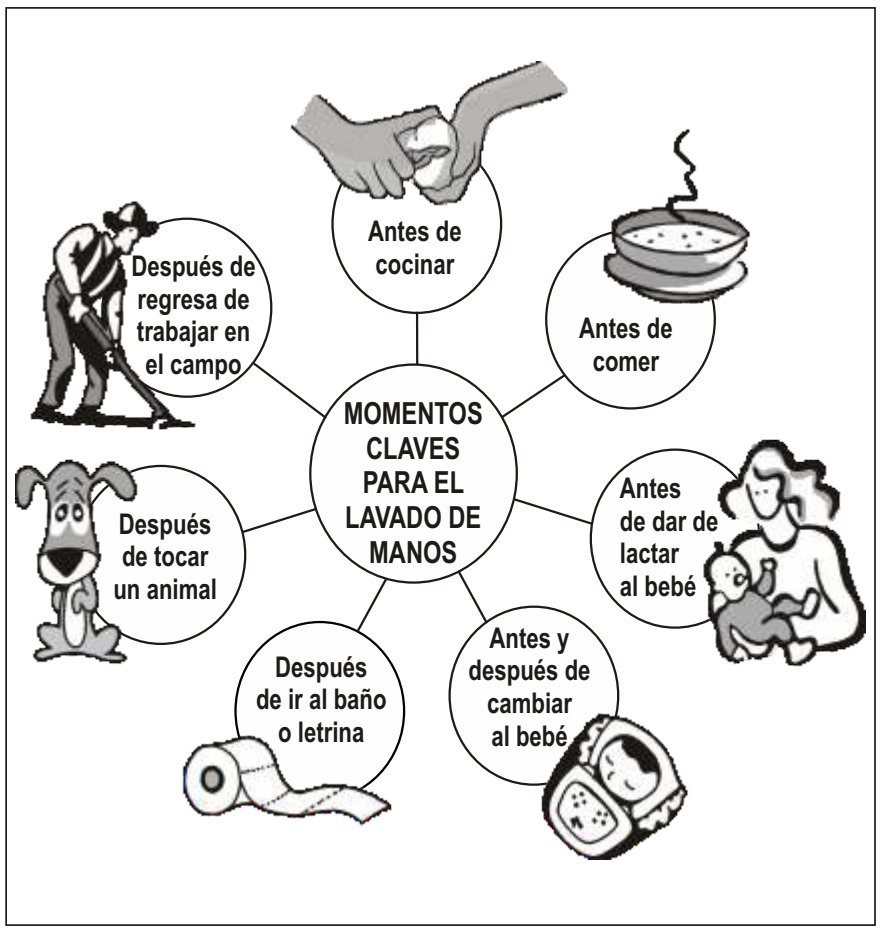
PASO 7

Desechar el papel toalla utilizado o tender la tela usada ventilarla.

Fuente: Promoción de prácticas saludables de higiene – Cartilla informativa dirigida a docentes – MINSA.

Para fomentar la práctica del lavado de las manos, es importante que haya un lugar de fácil acceso cerca de la vivienda. El lugar para el lavado de manos debe contar con agua y jabón; de preferencia debe estar situado en un lugar alto, pero siempre accesible para los niños. Si no hay jabón disponible se puede también usar sólo ceniza o arena fina.

Momentos claves para el lavado de manos:



➲ Mantener limpia la ropa

Si es posible, la ropa debe secarse expuesta al sol, en un lugar elevado y protegido, ya que así se eliminan la mayoría de los organismos causantes de enfermedades. Hay que tener presente que poner la ropa al sol es útil, pero siempre y cuando ésta haya sido lavada previamente con agua y jabón.

Las infecciones de la piel y los ojos también se pueden prevenir lavando con frecuencia la ropa de vestir y la de cama. El piojo también vive en la ropa, sobre todo en la ropa interior. La ropa se mantiene limpia lavándola con agua y jabón frecuentemente. Así como muchas manchas no se logran quitar sólo con agua, tampoco todos los parásitos y bacterias dañinas, por eso el uso de jabón es necesario.

➲ Lavar la cara de las niñas y los niños frecuentemente

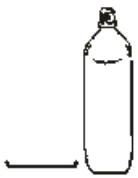
La conjuntivitis es una infección común en áreas secas y polvorientas. Se propaga cuando la secreción de los ojos de una persona infectada entra en contacto con otra persona, es decir, un contacto directo. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando una mosca se posa sobre la secreción del ojo de una persona infectada y transporta los microbios al ojo de otra persona. También puede ocurrir cuando las personas se limpian la cara con la misma toalla o pañuelo que ha sido utilizado por una persona infectada.

Sobre todo los niños pequeños son muy sensibles a este tipo de infecciones ya que se ensucian constantemente cuando juegan en el suelo y luego se llevan las manos sucias a sus ojos y boca. Esta es la razón por la que los niños se enferman más que los adultos.

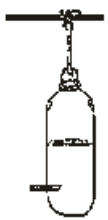
CEPIS – OPS – OMS – UNICEF El Salvador

Cómo hacer un lavamanos artesanal de plástico

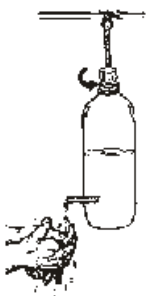
Para hacer este lavamanos, usted necesita 1) una botella de plástico con tapa de rosca, de las que se usan para bebidas gaseosas, y 2) el tubo interior de un bolígrafo, o algún otro tubo pequeño, duro y hueco.



1. Limpie la botella.
2. Con un pedazo de alambre caliente, haga un agujero en la parte baja de la botella.
3. Saque el tubo del interior de u bolígrafo y límpielo. Corte una punta del tubo en ángulo y empújelo a través del hueco en la botella. El tubo debe quedar puesto firme en el hueco.



4. Llene la botella con agua y póngale la tapa. Cuando la tapa esté cerrada, el agua no deberá salir por el tubo. Cuando la tapa esté suelta, el agua deberá fluir. Cuando usted esté seguro de que funciona buen, cuelgue la botella o póngala en un estante donde la gente pueda usarla para lavarse las manos. Tenga jabón a la mano o amarre una barra de jabón con un cordón y átelo a la botella.



5. Para usar el lavamanos artesanal: suelte la tapa sólo hasta que empiece a correr el agua. Mójese las manos, enjabónelas y frótelas bajo el agua hasta que estén limpias.

(Fundación Hesperian & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2005)

El Estudio de Curtis y Cairncross, 2003, mencionado en el Programa Lavado de Manos del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, 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%.

Cómo hacer jabón (Fundación Hesperian & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2005)

➲ Ingredientes básicos

Para hacer 4 kilos de jabón se necesitan:

- Aceite o grasa — 3 litros (13 tazas) de aceite o 2.75 kilos (6 libras) de grasa. Los diferentes aceites o grasas darán diferentes resultados. La mejor manera de saber qué grasa o aceite usar es experimentar con lo que se tenga a mano.
- Lejía — 370 gramos (13 onzas). La lejía también se llama sosa, soda cáustica o hidróxido sódico.
- Agua — 1.2 litros (5 tazas). Debe ser agua "suave", como agua de lluvia o agua de manantial. Para "suavizar" el agua dura (agua de pozo o de río), agregue ¼ cucharadita de lejía por cada litro de agua. Revuelva y deje reposar por unos cuantos días. Los sólidos se asentarán al fondo. Separe el agua suavizada para su uso.

El aceite y la grasa fresca son costosos. Se puede usar aceite sucio o grasa rancia para hacer jabón, pero antes se debe limpiar. Para limpiarlo, derrita el aceite o grasa en una cantidad igual de agua. Caliente esta mezcla hasta que hierva. Deje enfriar y saque el aceite o grasa que flota encima del agua. Si todavía huele mal, repita el proceso con agua nueva. Si el aceite o grasa está sucia, derrítala y ciérnala a través de una tela delgada hasta que salga limpia.

✓ Perfume

El perfume o los aceites esenciales le dan al jabón un olor agradable. Para 4 kilos de jabón, use 1 de estos ingredientes: 2 cucharaditas de aceite de toronjil o lavanda, o 1 cucharadita de aceite de clavo de olor o de limón.

Para que el jabón promueva la piel saludable, añada 1 ó 2 cucharaditas de aceite de coco, jojoba, almendra o rosa mosqueta.

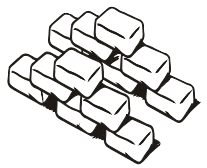
Equipo

- 2 ollas, recipientes o baldes grandes hechos de acero inoxidable, cerámica cocida o hierro forjado. No use recipientes de aluminio porque la lejía los dañará.
- Un recipiente limpio y de un tamaño que pueda contener toda la grasa.
- Cucharas de madera o palos para revolver la mezcla.

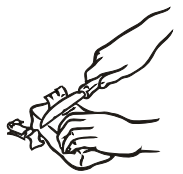
- Tazas para medir.
- Una báscula que sea exacta (la lejía se mide por peso).
- Moldes: los mejores moldes son cajitas de madera cerradas abajo y a los lados, y abiertas por arriba, que se puedan deshacer suavemente con las manos. Los moldes también pueden hacerse de calabacitas secas o cáscaras de coco.
- Use tela o papel de cera para forrar los moldes. Así será fácil sacar el jabón.

✓ Receta

1. Añada la lejía al agua — nunca al revés. La mezcla se calentará. Déjela enfriar a la temperatura de su cuerpo. No meta los dedos en la mezcla porque se quemarán. Para probar la temperatura, toque la parte exterior del recipiente.
2. Si hay grasa sólida, derrítala antes de usarla.
3. Vierta el agua con lejía lentamente a la mezcla de aceite o grasa, revolviéndola constantemente en una dirección. Luego añada el perfume o el aceite esencial. Siga revolviendo la mezcla por lo menos media hora después de añadir toda el agua con lejía. La mezcla debe ponerse espesa. Cuando la cuchara deje surcos en la superficie de la solución espesa, quiere decir que está lista para vaciarse en los moldes.
4. Vacíe la mezcla en los moldes forrados y déjelos reposar por 2 días sin mover. Si no se endurece en este tiempo, o si tiene grasa encima, déjelos reposar más tiempo.



5. Cuando el jabón esté duro, retírelo de los moldes y córtelo en barras con un cuchillo o un alambre.



6. Amontone las barras en bandejas y déjelas reposar de 4 a 6 semanas. No use el jabón muy pronto — ¡todavía quema!

7. Cuando el jabón esté listo, puede rasparlo de la barra en rulos delgados. Toque el jabón con la punta de la lengua para verificar su calidad. Si es un poco picante, está bien. Cubra el jabón para que no pierda humedad.

¿Problemas?

Si el jabón es muy picante y quema, tiene demasiada lejía. Si no pica, tiene muy poca lejía. Si el jabón que hizo no salió bien, quizás sea porque:

- La grasa o aceite estaba rancio o sucio, y faltó limpiarlo bien.
- La lejía estaba muy caliente o muy fría cuando se agregó a la grasa o aceite.
- La mezcla se revolvió muy rápidamente, o faltó revolverla por más tiempo.

✓ Si el jabón no salió bien, intente otra vez:

- Corte el jabón en pedacitos. Póngalo en un recipiente con 12 tazas de agua (2.8 litros). Use guantes para tocar el jabón
- Caliéntelo lentamente hasta que hierva. Déjelo hervir por 10 minutos, revolviendo a ratos.
- Si el jabón tenía poca lejía (no picaba nada), añada un poco más lejía. Si el jabón tenía mucha lejía (muy picante), añada más grasa que ya se haya hervido, cernido y enfriado. Revuelva esta mezcla hasta que se espese y la cuchara deje surcos sobre la mezcla.
- Vacíe la mezcla en moldes y déjela reposar por 48 horas. Corte el jabón nuevo en barras, amontone las barras en bandejas y déjelas reposar de 4 a 6 semanas.

➲ Consumo de agua hervida en la casa y en la escuela

Técnicas para conseguir agua segura en la casa y en la escuela:

1. Hervir

Este es un método eficaz porque las bacterias, virus, esporas, quistes, mueren o se inactivan cuando el agua alcanza su punto de ebullición (90 o 100 grados centígrados).

El agua se hierve en un recipiente (tetera) durante 3 minutos.

2. Clorar con lejía

El cloro es uno de los desinfectantes más efectivos y uno de los más baratos.

Para desinfectar (clorar) el agua debemos tener a mano un frasquito con lejía, de aquella que usamos para lavar la ropa, limpiar el piso o lavar el baño.

➲ Uso adecuado de la letrina sanitaria y de los baños

LETRINA SEGURA, BIEN USADA Y BIEN MANTENIDA se convierte en un lugar higiénico donde se puede hacer con mucha seguridad las necesidades del cuerpo.

La letrina solamente es segura y apropiada cuando ha sido construida correctamente y se le da uso, mantenimiento y operación adecuada; de lo contrario, aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades, en vez de reducirlas.

- Las heces o excremento, sean estos de niños adultos, tienen muchos microbios que causan enfermedades. Debe eliminarse la falsa creencia de que las heces de los niños no transmiten enfermedades.
- Tener una letrina no garantiza que no se dé la contaminación, ya que si a ésta no se le da un buen mantenimiento, el mal olor que desprende puede atraer a las ratas, lo mismo que a moscas, cucarachas y otros insectos.
- Las moscas actúan como vectores mecánicos, transportando microbios causantes de enfermedades, principalmente diarreicas. Las moscas tienen la facilidad de volar a largas distancias y poseen excelente olfato. Son atraídas por toda clase de suciedad y las letrinas mal utilizadas son un lugar apetecido por ellas, ya que les sirven de fuente de reproducción y de fuente de alimentación
- La letrina no debe ser utilizada como granero, gallinero o chiquero, ni tampoco como bodega.
- En el caso de las letrinas de fosa simple, se pueden arrojar en el agujero material utilizado en la limpieza del cuerpo, como hojas de papel u otros como la tusa de maíz. Para acelerar el proceso de descomposición de las heces y también evitar malos olores, se puede echar ceniza o cal una vez a la semana.
- En el caso de la letrina abonera, cuando uno de los depósitos esta lleno, hay que sellarlo y dejarlo por lo menos 8 meses para poder usar estas heces como abono orgánico. De este modo, estamos seguros de que Ja materia orgánica está totalmente descompuesta y no hay peligro de encontrarse microbios o parásitos que sean dañinos a la salud, y se utilizan las heces como abono para hortalizas, árboles frutales y huertos escolares, sin temor a la contaminación.

Usar la letrina adecuadamente significa:

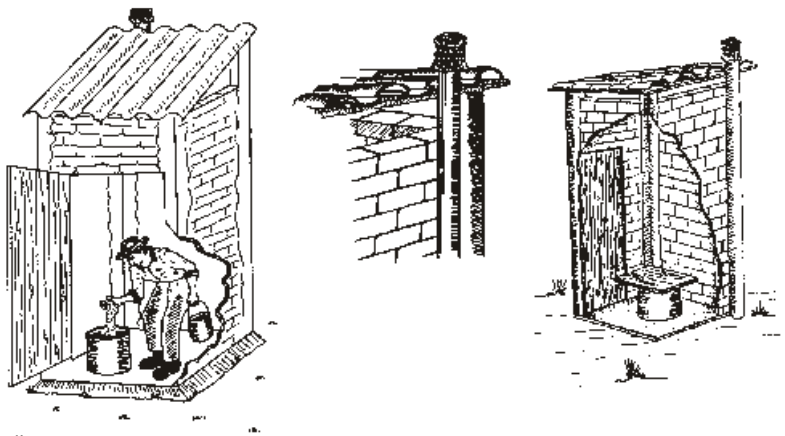
- Que todos los miembros de la familia deben defecar en la letrina. 2. Depositar las heces de los niños menores de cinco años dentro de la letrina.
- Debemos acompañar y enseñar a los niños mayores de cinco años a defecar en la letrina.
- El material que se va a utilizar para la limpieza anual (papel, hojas, tusas, etc.) debe mantenerse en la letrina.
- Lavarse las manos después de usar Ja letrina. Operación adecuada significativa.
- Echar ceniza o cal dentro del agujero de la letrina de fosa simple, una vez a la semana.
- Mantener siempre bien cerrada la puerta y tapadera de la letrina.

Mantener adecuadamente la letrina significa:

- Que el tubo de ventilación esté en buenas condiciones.
- Que la malla esté en el tubo y en buenas condiciones.
- En el caso de la letrina lavable y abonera, quemar o enterrar el material de limpieza anal; en caso de las letrinas de fosa

simple, tirarlos dentro del agujero, o si no enterrarlos.

- Limpiar los alrededores de la letrina.
- Reparar desperfectos que existan en la letrina, como por ejemplo: taza, puertas, piso, pared, etc.
- En las letrinas lavables, mantener siempre un recipiente con tapa para depositar los materiales utilizados en la limpieza anal.
- Lavar y barrer la letrina por dentro y por fuera[1]



http://www.ircwash.org/sites/default/files/205.1-16812.pdf

Usar y mantener adecuadamente el baño con arrastre significa:

- Antes de hacer uso del baño asegurarse que no esté ninguna persona dentro.
- No subirse sobre la taza del baño, sólo sirve para que se puedan sentar sobre ella.
- Arrojar el papel usado al basurero o lugar establecido para colocar el papel ya usado.
- Bajar la palanca, del agua, después haber usado.
- No hacer del baño un lugar de esparcimiento o de lectura porque no es de uso exclusivo, usar el tiempo necesario.

El baño es el lugar donde manifiestas, principalmente, el grado de cultura que posees.

[1] Programa de Agua y Saneamiento Choluteca/Valle Uso adecuado de la letrina

2.5.2. Cultura del agua

La Cultura del Agua, comprende aspectos que se relacionan con las prácticas, actitudes y conocimientos, adquiridos durante su proceso de socialización por los actores… y que han determinado los usos y costumbres en su interacción con el agua.

En ese sentido, se viene promoviendo la formación en una nueva cultura del agua, para difundir una cultura del ahorro y protección del agua.

Al conjunto de buenas prácticas promovidas por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), para que la población, empresas, autoridades, agricultores, ganaderos y mineros podamos usar mejor el agua, ahorrándola para compartirla y protegiéndola para no contaminarla.

La nueva cultura del agua, promueve el reconocimiento del valor económico, social y ambiental del agua y el manejo sostenible del recurso, a fin de asegurar su cantidad, calidad, y oportunidad para las generaciones futuras.

En la formación de la Cultura del Agua influyen: las tradiciones adquiridas en el hogar, escuela, iglesia, la comunidad; así como en la educación escolar, la formación profesional y las lecciones aprendidas durante el desarrollo de labores; también en la difusión a través de los medios de comunicación pública y masiva.

¿Qué significa generar una cultura del agua?

Generar una cultura del agua es:

- Proteger las fuentes de agua, evitando arrojar basura, aguas servidas o sustancias químicas tóxicas que afecten su calidad.
- Cuidar la vegetación de las cabeceras de los ríos, evitando la tala indiscriminada de los bosques.

- De existir fugas en tu casa, calle o colegio, repararlas o reportarlas para su arreglo inmediato.
- Cerrar todos los caños de tu casa.
- Compartir con los miembros de tu familia, amigos y compañeros las medidas del buen us o del agua.
- Revisar siempre las tuberías, llaves, y el medidor de tu casa para evitar fugas de agua.

Prácticas de buen uso del agua: en el baño, al lavar, en la cocina, en el jardín o huerta.

En la higiene personal debemos:

- Cerrar la llave de la ducha, mientras nos jabonamos o nos aplicamos el champú al cabello.

- Cerrar el caño mientras te lavas los dientes, de preferencia utiliza un vaso con agua para enjuagare, de esta manera se estaría ahorrando 12 litros de agua por minuto.
- Bañarse, por un máximo de 5 minutos
- Reparar cualquier fuga. Una cañería que gotea significa 30 litros de agua diarios que se pierden.
- Adquirir los inodoros de bajo consumo, que ahorran hasta 6 litros de agua cada vez que se usan.

En el lavado debemos:

- Realizar el **lavado de la ropa**, cuando es a mano, utilizando un lavatorio/balde y no lo hagas bajo el chorro de agua del caño.
- Usar cargas completas de ropa en la lavadora, ahorrando agua.
- Separar la ropa de colores oscuros de los claros, para no manchar a ropa y luego usar más agua para tratar de disminuir la mancha, en muchos casos no se logra desmanchar la ropa y se consume agua inútilmente.

En el lavado de utensilios en la cocina debemos:

- Antes de lavar los platos quitar los residuos de comida que puedan quedar en el plato.
- Primero remoja y enjabona la vajilla, luego abre la llave del caño para enjuagar.
- No dejes correr el agua, coloca un tampón en el lavadero y cierra la llave.
- Disminuir el chorro del caño, de esta manera se estaría ahorrando hasta el 50% del agua.

- Dejar descongelar al aire libre los alimentos congelados, y no colocarlos en agua para acelerar el aumento de temperatura.
- Botar los residuos de aceite al tacho de la basura, de esta manera, no se estaría contaminando el agua, con sustancias químicas.
- Reusar el agua del lavado de frutas y verduras para regar las plantas, así como usar el agua que se obtiene de hervir las verduras y otros alimentos sancochados, para regar las plantas, de esta manera se estaría aportando nutrientes al suelo de las plantas.

Uso del agua en los exteriores:

- Si hay jardín regar por la tarde o la noche, así evitaras evaporaciones cuando el sol no está fuerte, y las plantas aprovecharán más el agua, y para grandes superficies de jardines, se prefiere riego por goteo
- En el caso del carro, hacerlo utilizando baldes. No lo debemos hacer con manguera, porque se estaría desperdiciando hasta 12 litros de agua por minuto.
- Para barrer la vereda o cochera se debe utilizar una escoba y recogedor, al usar la manguera desperdicias mucha agua.
- Para limpiar una piscina utiliza productos químicos o filtros apropiados.[2]

[2] ANA, Buenas prácticas y estrategias para impulsar una nueva cultura del agua desde las aulas

BIBLIOGRAFÍA

Agua Limpia & Fondo Multilateral de inversiones. (2013). *Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Sericios de Saneamiento - JASS.* Lima: Tarea Asociados Gráfica Educativa.

Agualimpia & Fondo Multilateral de Inversiones. (2013). *Manuel de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales.* Lima, Perú.

Agüero, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales. Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.* Lima, Perú: Asociacion Servicios Educativos Rurales.

Alcaldía Municipal de Envigado. (2011). *Guía para el adecuado manejo de residuos sólidos y peligrosos.* Envigado: Alcaldía Municipal de Envigado.

Bateman, A. (2007). *HIDROLOGIA BASICA Y APLICADA.*

Bernex, N. (2008). *Gestión integrada de los recursos hídricos. La gestión de los acuíferos.* Lima, Perú.

Cap-Net. (2008). *Gestión integrada de los recursos hídricos para organizaciones de cuencas fluviales.*

CARE Internacional & Avina. (2012). *Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Módulo 5. Operación y mantenimiento de sistemas de agua potable.* Ecuador.

CARE PERÚ. (2001). *Guía del participante, versión adaptada por proyecto niños. Agua potable en zonas rurales.* Lima, Perú.

Centro Guaman Poma de Ayala. (2010). *Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios.* Cuzco: Guaman Poma de Ayala.

Comunidad Andina. (2012). *Estrategia andina para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.* Perú.

Congreso de la República. (2000). *Ley General de Residuos Sólidos LEY N° 27314.* Lima: El Peruano.

Consejo Nacional del Ambiente. (2005). *Manual para la gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas.* Lima: Índice Publicidad S.A.C.

Choque, R. (2005). *Comunicación y educación para la promoción de la salud.* Lima, Perú.

Dirección General de Salud Ambiental. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.* Lima, Perú.

Dourojeanni, A. (Lambayeque, Perú). Gestión de recursos hídricos en el Perú: Restricciones y soluciones. *Pulso norteño*.

Dublín. (1992). *La Conferencia Internacional sobre Agua y Medioambiente .* Irlanda.

EPA. (2001). *Cómo realizar inspecciones sanitarias en pequeños sistemas de agua. Capítulo 3: Fuentes de agua.* Estados Unidos.

Fundación Hesperian & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2005). *Saneamiento y limpieza para un ambiente sano.* California, EEUU.

GUÍA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS PARA GOBIERNOS LOCALES. (2013).

GWP. (2000).

Instituto Carlos Slim de la Salud, A.C. (2012). *Las Aguas Jabonosas, Manual de buenas prácticas.* México: Escuela del Agua A.C.

Instituto Departamental de Salud Norte de Santander. (s.f.). *Agua para consumo humano, Programa salud ambiental.*

IPROGA. (1996). *Metodología para la elaboración de planes maestros de cuencas.* Lima, Peru.

León, S. (2002). Shigelosis (disentería bacilar). *Salud en Tabasco*.

Ministerio de Desarrollo Económico, Organización Panamericana de Salud & Banco Mundial. (2000). *Tecnologías Apropiadas en Agua Potable y Saneamiento Básico.* Bogotá: Quebecor Impreandes.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, EL SALVADOR, C. A. (1997). *Guía didáctica III de educación ambiental. El medio ambiente y la comunidad ministerio de educación.* El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CARE & FORGAES. (s.f.). *Manual de manejo de cuenca. Módulo 1.* Costa Rica.

Ministerio de Salud. (2007). *Marco Normativo de la calidad del agua para Consumo Humano.* Perú.

Ministerio de Salud. (2012). *Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS).* Perú.

Ministerio de salud, DIRESA Cajamarca. (1993-1997). *Manual de educación sanitaria. Saneamiento Básico Rural. Serie 4.* Cajamarca, Perú: APRISABAC.

Ministerio de Salud, Presidente de la República. (2013). *Enfermedades infecciosas Dengue. Guía para el equipo de salud.* Argentina.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2013). *Resolución Ministerial N°065-2013-VIVIENDA.* Lima, Perú: El Peruano.

Oficina General de Epidemiología - Ministerio de Salud. (s.f.). *Protocolos de Vigilancia Epidemiológica - Parte I .* Perú.

Organización Panamericana de la Salud & Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (2004). *Operación y mantenimiento para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural.* Lima, Perú.

Organización Panamericana de Salud & Organización Mundial de Salud. (2009). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Educación Sanitaria y ambiental.* Lima, Perú.

Programa AACC. (2010-2013). *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) y su Aprovechamiento para la Agricultura frente al Cambio Climático en la Región Andina.*

Proyecto J-Green. (2007). *Manual de educación ambiental.* Paraguay: J-Green.

REMURPE. (2013). *Guía de la gestión integrada de recursos hídricos para gobiernos locales.* Lima, Perú.

Salvador, M. d. (1997). *Guía didáctica de Educación Ambiental. El medio ambiente y la comunidad.* San Salvador.

UNICEF. (2002). *Proyecto "Escuela y Casa Saludable", Programa de Agua y Saneamiento.* Honduras.

Unidad de Gestión Clínica de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario Reina Sofía. (2010). *Fiebre tifoidea y otras infecciones por salmonellas.* Córdoba. España.

UNMSM. (2000). *Salud comunitaria.* Lima, Perú: Copyright 2000.

Villón, M. (2002). *Hidrología.* Lima, Perú.

WWAP. (2009). *El agua en un mundo en constante cambio*

DIECA. 2011. Guía para la Estrategia "Instituciones Educativas para el Desarrollo Sostenible, aplicación del enfoque ambiental, p 10.

http://www.unescoeh.org/ext/manual/html/fundamentos.html

Ley General de Educación (Artículo 8)

Ministerio de educación: Orientaciones generales para la planificación curricular. (2014)

Programa de Agua y Saneamiento Choluteca/I/alle. Uso adecuado de la letrina Manual para uso del promotor comunitario Choluteca, Honduras 1995

Programa de Agua y Saneamiento Choluteca/Valle Uso adecuado de la letrina

GLOSARIO

Acuífero: Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

Afloramiento: Son las fuentes que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

Agua potable: Agua para el consumo humano, de acuerdo con los requisitos establecidos en las normas vigentes.

Agua residual doméstica: Agua de origen doméstico, que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

Agua subterránea: Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de su excavación para su extracción.

Aprendizaje esperado: Indica con precisión las competencias, capacidades e indicadores de desempeño a trabajarse. Durante una sesión podrían trabajarse varias competencias a la vez, con una capacidad con varias, con un indicador o con varios Pero lo que no se puede olvidar es que el tiempo que se requiere para desarrollar desempeños es mayor que el de trasmitir información. Incluso dos sesiones seguidas pueden ser dedicadas a la misma actividad.

Balsa Flotante: Estructura con dispositivo que permitan su flotabilidad, sobre la superficie del agua, que posibilita tomar el agua a cierta profundidad mediante equipos de bombeo.

Barraje: Es una represa construida a través del río con el objeto de levantar el nivel de agua del mismo, su altura debe ser tal que permita una carga de agua suficiente en la toma, para el ingreso seguro del agua en esta, considerando las pérdidas de carga que se producen en los muros, rejillas y compuertas de sección en la toma.

Los elementos son: La presa propiamente dicha, La poza de tranquilizarían o colchón de disipación y el enrocamiento.

Biodigestor: Sistema que funciona en condiciones anaeróbicas que transforma las excretas en materia orgánica.

Bocatomas con barrajes: son las más empleadas ya que aseguran una alimentación más regular, conservan un nivel constante en la captación que permite dominar una mayor área regable.

Estas tomas pueden presentar tres variantes: La toma con barraje fijo, la toma con barraje móvil y la toma con barraje mixto.

Campo temático: Es el conjunto de conocimientos que el estudiante debe desarrollar en el periodo académico.

Cámara de captación: Es una estructura de concreto que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, que luego será distribuido a la población. La calidad del agua de las fuentes superficiales, por lo general, no son las adecuadas para el consumo humano, por lo que se requiere que se les dé un tratamiento y desinfección previo a su consumo.

Capacidades: Conjunto de recursos y aptitudes que tiene una persona para desempeñar una tarea. En este sentido, esta noción se vincula con la de educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo.

El concepto de capacidad está en estrecha relación con los de talento y de inteligencia.

Captación: Estructuras civiles instaladas en las fuentes de agua, a fin de captar en caudal deseado.

Ciclo Hidrológico: Es un proceso continuo que no se detiene, el agua pasa a la atmósfera por los procesos de evaporación y transpiración y cae a la tierra como precipitación (lluvia, nieve o granizo). Algo de esta agua cae directamente a los cuerpos de agua como mares, lagos y ríos, otra a la tierra y otra a las hojas de la vegetación.

Coagulante: Sustancia química que induce al aglutinamiento de las partículas muy finas, ocasionando la formación de partículas más grandes y pesadas.

Competencia: Es cuando una persona, puede resolver problemas o lograr propósitos en contextos variados, cuyas características le resultan desafiantes y haciendo uso pertinente de saberes diversos. La competencia se demuestra en la acción, por lo que es un saber actuar complejo en la medida que exige movilizar y combinar capacidades humanas de distinta naturaleza, para construir una respuesta pertinente

y afecta a un desafío determinado.

Una competencia es un aprendizaje complejo que, para construir una respuesta pertinente y efectiva a un desafío determinado, exige movilizar y combinar capacidades humanas de distinta naturaleza: conocimientos, habilidades cognitivas y socioemocionales, disposiciones afectivas, principios éticos, procedimientos concretos, entre otros.

Contaminación: Introducción directa o indirecta en el medio ambiente, efectuada por el hombre, de cualquier tipo de desecho peligroso que pueda resultar nocivo para la salud humana o la vida vegetal o animal, que dañe los recursos vivos o los ecosistemas, y que estorbe el disfrute de los lugares de esparcimiento u obstaculice otros usos legítimos del ambiente.

Cuenca Hidrográfica: Es el espacio de territorio delimitado por la línea divisoria de las aguas, conformado por un sistema hídrico que conducen sus aguas a un río principal, a un río muy grande, a un lago o a un mar. Este es un ámbito tridimensional que integra las interacciones entre la cobertura sobre el terreno, las profundidades del suelo y el entorno de la línea divisoria de las aguas.

Cuenca Hidrológica: Cuando el relieve y fisiografía, tienen una forma y simetría diferente a la configuración geológica de la cuenca, se puede decir que existe una cuenca subterránea, que cambia la dirección del flujo subsuperficial para alimentar a otra cuenca hidrográfica.

Deshidratación: Pérdida de líquido. La deshidratación es uno de los signos de las enfermedades diarreicas relacionadas con la falta de saneamiento. La deshidratación puede ser muy peligrosa, especialmente para los niños.

Educación ambiental: Es un proceso permanente de carácter interdisciplinario destinado a la formación de una ciudadanía que forme valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre los seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante. Ésta debe ser entendida como el proceso educativo, en sus diversos niveles, a través de la transmisión de conocimientos y de la enseñanza de conceptos modernos de protección ambiental, orientados a la comprensión y toma de conciencia de los problemas ambientales, debiendo incorporar la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenirlos y resolverlos.

El objetivo principal de la Educación Ambiental es entender el desarrollo sustentable como el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones actuales y futuras.

En relación a la educación ambiental, el papel o la herramienta más importante lo juega el educador, ponente o facilitador, que en definitiva tiene a cargo la enseñanza e inculcación como tal del tema, este actúa como posibilitador intelectual, afectiva y moral a los alumnos, que en este caso proporciona la información y valores ambientales necesarios para crear al receptor una conciencia ecológica, permitiendo de esta forma un cambio de actitudes negativas para el entorno a otras que permitan el desarrollo sostenible, que al final van llevar a cabalidad los objetivos de la educación ambiental.

Con frecuencia las actividades al aire libre, la interpretación del patrimonio natural y la observación de fauna silvestre favorecen la incorporación de la esencia de los problemas medioambientales.

Educación comunitaria y ambiental:

Educación no solo es lo que se brinda en las instituciones educativas y otras entidades de educación formal, nuestros pueblos han sabido enseñar y aprender de diversas formas, desde los saberes tradicionales hasta diversas iniciativas de la sociedad civil, desde las comunidades, organizaciones sociales, barriales, culturales, radios, ONGs, ... En los años recientes, todas esas otras formas de educar han sido denominadas "educación comunitaria", y el Estado ha llegado a reconocer su existencia creando una Dirección de Educación Comunitaria y Ambiental (DIECA) en el Ministerio de Educación, desde donde se ha estado promoviendo la educación comunitaria en el país.

Lamentablemente este año, en el nuevo Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Educación, se ha suprimido la Dirección de

Educación Comunitaria y Ambiental (DIECA), habiendo perdido sus funciones y responsabilidades para promover la Educación Comunitaria en el País. Con esto nos están diciendo que para el Estado Peruano la única educación es la que se da en las Instituciones Educativas, marginando los saberes de nuestros pueblos y todos los esfuerzos que hacen organizaciones de la sociedad en el campo educativo.

Pedimos al Ministerio de Educación que modifique dicho Reglamento recuperando la presencia de la Educación Comunitaria, tal y como vienen reflejada en la Ley General de Educación Nro.28044, así como de la DIECA. Y llamamos a toda la sociedad a defender nuestro derecho a aprender y enseñar, desde los saberes tradicionales o desde diversos esfuerzos por contribuir a la construcción de un país con interculturalidad y ciudadanía plenos.

Colectivo de Educación Comunitaria–Cusco
educacioncomunitariacusco@gmail.com

Escuelas seguras, limpias y saludables: Las escuelas seguras, limpias y saludables nacen como parte del programa nacional de emergencia educativa. Es un proceso permanente en el cual la comunidad educativa, desarrolla capacidades y valores que les permita mejorar su calidad de vida, intervenir en su entorno escolar y local, buscando una transformación social hacia una sociedad sostenible.

En esta campaña las instituciones educativas desarrollarán acciones de aseo, fumigación, cuidado de jardines, desratización, recojo de desmonte, limpieza de techos y pintado de fachadas, ambientación pedagógica, charlas educativas, entre otras actividades. Entendiendo que la educación ambiental no se limitará a acciones esporádicas ligadas a algunas fechas del calendario o reducidas a un área para desarrollar actividades de tipo académico, sino, se trata de un línea transversal para el currículo y la gestión de la institución educativa y su entorno, para manejar hechos tan cotidianos como el manejo ambiental de los servicios higiénicos, de las aulas, montículos de desperdicios alrededor de la institución, manejo de residuos orgánicos.

Estaciones de bombeo: Estructura civil con un conjunto de equipos, tuberías y accesorios que succiona el agua de la fuente y la impulsan a una estructura de almacenamiento.

Excretas: Son el conjunto de orina o heces que eliminan las personas como producto final de su proceso digestivo.

Eventos paradigmáticos: Un paradigma es un conjunto de conocimientos y creencias que forman una visión del mundo en un determinado momento histórico. Es la respuesta a un enigma, y para tener validez debe contar con el consenso total de la comunidad científica a la que pertenece.

Fuente de agua: Lugar de producción natural de agua que puede ser de origen superficial, subterráneo, o pluvial.

Fuente de agua pluvial: Conformada por las aguas de lluvia que se captan antes de llegar al suelo.

Fuente de agua subterránea: Conformada por las aguas que se en el subsuelo conformando acuíferos.

Fuente de agua superficial: Compuesta por las aguas procedentes de ríos, canales, acequias, lagos, presas, entre otros.

Galería filtrante: Estructura permeable diseñada con la finalidad de captar las aguas subterráneas.

Gestión: Del latín *gestĭo*. El concepto hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo. Al respecto, hay que decir que gestionar es realizar diligencias que hacen posible la realización de una operación, actividad o proyecto de un anhelo cualquiera.

Administrar, por otra parte, abarca las ideas de gobernar, disponer, dirigir, ordenar u organizar una determinada situación.

La noción de gestión, por lo tanto, se extiende hacia el conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una compañía o de un negocio.

Gestión educativa: se entiende por gestión educativa la fijación de prioridades y estrategias y la obtención, organización, distribución y utilización de los recursos orientados a garantizar una educación de calidad para todos.

La gestión debe ser entendida como el arte de la organización de los actores, los recursos, la gestión en el desarrollo de los procesos de aprendizaje.

Conjunto de acciones de supervisores, directores y maestros encaminadas al logro de determinados propósitos.

Los cambios en el concepto de gestión, tienen su origen en las transformaciones económicas, políticas y sociales que han dado lugar a

la revolución tecnológica y que han transformado el campo de la organización de las instituciones. La débil teorización de lo que se entiende por gestión en la educación hace que a menudo ésta se circunscriba a la gestión de los recursos, dejando de lado la diversidad de ámbitos propios del actual campo de la gestión escolar.

Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias: Consiste en organizar secuencialmente las sesiones de aprendizaje, estrategias adecuadas y procesos didácticos definidos para el logro de aprendizajes en los participantes.

Higiene: Lo que las personas hacen para estar limpias y prevenir la propagación de microbios. La higiene incluye lavarse las manos, bañarse, almacenar y preparar alimentos, y mantener limpio el hogar.

Inodoro: Aparato sanitario utilizado para recoger y evacuar o expulsar los excrementos humanos hacia la instalación de saneamiento. En países como Francia, Inglaterra se denomina excusado. En otros lugares, inodoro, letrina, meadero, retrete, servicio, servicios, urinario, wáter.

Indicadores de desempeño: Del latín "Indicare", significa: "Mostrar o significar algo, con indicios y señales.

Es una herramienta que entrega **información cuantitativa** respecto del logro o resultado en la entrega de productos (bienes o servicios) generados por la institución, cubriendo aspectos cuantitativos o cualitativos.

Línea de conducción: Tubería que conduce el agua empleando solo la energía de la gravedad hasta el reservorio.

Línea de impulsión: Tubería que conduce el agua empleando energía externa para llevar el agua a un nivel superior.

Mampostería: Sistema constructivo realizado con ladrillos o piedras, adheridos o unidos a base de mortero cemento.

Motivación: Es despertar y sostener permanentemente el interés e identificación con el propósito de la actividad, durante los procesos pedagógicos.

Nivel freático: Es el nivel de agua más cercano a la superficie del suelo.

Planta de tratamiento: Conjunto de componentes hidráulicos: unidades de procesos físicos, químicos y biológicos; y de equipos electromecánicos que tienen la finalidad de producir agua apta para el consumo humano.

Pozo de absorción: Es un hoyo realizado en la tierra, que permite que el agua proveniente del Tanque Séptico o Biodigestor se filtre lentamente al terreno.

Procesos pedagógicos: Actividades que desarrolla el docente de manera intencional con el objeto de mediar en el aprendizaje del estudiante. Estas prácticas docentes son un conjunto de acciones intersubjetivas y saberes que acontecen entre quienes participan en el proceso educativo con la finalidad de construir conocimientos, clarificar valores y desarrollar competencias para la vida en común.

Cabe señalar que los procesos pedagógicos no son momentos, son procesos permanentes y se recurren a ellos en cualquier momento que sea necesario.

Estos procesos pedagógicos son:

1. Motivación: Proceso permanente mediante el cual el docente crea las condiciones, despierta y mantiene el interés del estudiante por su aprendizaje.
2. Recuperación de los saberes previos: Los saberes previos son aquellos conocimientos que el estudiante ya trae consigo, que se activan al comprender o aplicar un nuevo conocimiento con la finalidad de organizarlo y darle sentido. Algunas veces suelen ser erróneos o parciales, pero es lo que el estudiante utiliza para interpretar la realidad.
3. Conflicto cognitivo: Es el desequilibrio de las estructuras mentales, se

produce cuando la persona se enfrenta con algo que no puede comprender o explicar con sus propios saberes.

4. Procesamiento de la información: Es el proceso central del desarrollo del aprendizaje en el que se desarrollan los procesos cognitivos u operaciones mentales; estas se ejecutan mediante tres fases: entrada-elaboración-salida.
5. Aplicación: es la ejecución de la capacidad en situaciones nuevas para el estudiante.
6. Reflexión: es el proceso mediante el cual el estudiante reconoce sobre lo aprendido, los pasos que realizó y cómo puede mejorar su aprendizaje.
7. Evaluación: es el proceso que permite reconocer los aciertos y errores para mejorar el aprendizaje.

Problematización: Es partir de una situación del contexto que sea significativa, retadora, relevante para los estudiantes y que los enfrente a desafíos, problemas o dificultades a resolver; que los movilice y provoque conflictos cognitivos.

Programación anual: Especifica las metas generales a alcanzar, organiza las unidades a trabajar, elige un producto importante y especifica los materiales y recursos a usarse.

Proyecto de aprendizaje: Es una forma de planificación integradora que permite desarrollar competencias en los, con sentido holístico e intercultural, promoviendo su participación en todo el desarrollo del proyecto. Comprende procesos de planificación, implementación, comunicación y evaluación de un conjunto de actividades articuladas, de carácter vivencia o experiencial, durante un periodo de tiempo determinado, según su propósito en el marco de una situación de interés de los estudiantes o problema del contexto.

Redes de distribución: Conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos de control que conducen el agua hasta la vivienda.

Reservorios: Estructuras de almacenamiento de agua que regulan las variaciones de consumo de agua de la población.

Saneamiento ambiental: El saneamiento ambiental básico es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental. Comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales, los residuos orgánicos tales como las excretas y residuos alimenticios, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. Tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

Sesión de aprendizaje: Señala las actividades y estrategias a utilizar, especifica los materiales y recursos y determina los indicadores de evaluación.

Sistema: Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Tenemos como ejemplos de sistemas: sistema Horario, sistema digestivo, sistema respiratorio, sistema de riego**.**

Saberes previos: Recoge los saberes de los estudiantes, es indispensable, pues constituyen el punto de partida de cualquier aprendizaje, púes se trata de completar, complementar, contrastar o refutar lo que ya se sabe, no de ignorarlo.

Sesión de aprendizaje: Señala las actividades y estrategias a utilizar en el desarrollo del aprendizaje del estudiante, especifica los materiales y recursos a utilizar y determina los indicadores de evaluación.

Situación significativa: parte de un contexto del estudiante, en función de éste giran los aprendizajes esperados y se obtiene el producto de la unidad didáctica. Se caracteriza porque: responde a un contexto, el texto incluye una adecuada motivación y el interés del estudiante, posibilidad que el estudiante aplique diversas estrategias de solución, promueve que el estudiante ponga en práctica sus habilidades y creatividad, está redactado de tal manera que obliga al estudiante a tomar decisiones en base a conocimientos previos y promueve el razonamiento lógico.

Sustancias tóxicas: Sustancias que causan efectos adversos en los organismos, dependiendo del grado de toxicidad.

Suelo permeable: Es aquel que permite que los líquidos ingresen con facilidad.

Tanque séptico: Es una estructura civil con dispositivos que recibe y trata las aguas residuales domésticas, la parte sólida se separa por un proceso de sedimentación, acondicionando las aguas para su infiltración.

Tratamiento: proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, a partir del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

Unidad Básica de Saneamiento (UBS): Es el módulo conformado por un conjunto de estructuras que permitirá la disposición sanitaria de excretas, sanitaria y ambientalmente adecuada.

Unidad didáctica: Justifica la importancia del trabajar en función de la situación significativa, precisa el número y secuencia de sesiones de aprendizaje y determina la situación de la evaluación.

Uso sostenible: se entiende por cualquier actividad humana que se suponga la relación de un organismo, ecosistema o recurso no renovable que beneficie a una población. Estas actividades van desde aquellas que afectan directamente a los organismos, ecosistemas o recursos no renovables, como a las que no producen ningún efecto. El uso sostenible es aplicable a los recursos renovables: significa su utilización a un ritmo que no supere su capacidad de renovación, pero no se puede utilizar cuando se habla de los recursos no renovables.

Vertedero: Lugar donde se vierte basuras, residuos o escombros, generalmente situado a las afueras de una población. Son los lugares donde se deposita finalmente la basura. Ésta contiene restos orgánicos, y todo tipo de sustancias que no pueden reciclarse o que no han sido separadas en origen: plásticos, papel, vidrio, metales, pinturas, tela, baterías.

Los residuos tóxicos deben ser sometidos a distintas operaciones, como tratamientos químicos o incineración, antes de llevarlos a vertederos adecuados.

ABREVIATURAS

ALA: Autoridad Local del Agua

ANA: Autoridad Nacional del Agua

CAN: Comunidad Andina

CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria

CMC: Comité de Microcuencas

CRP: Cámara Rompe Presión

CSB: Comité de Saneamiento Básico

CSI: Comité de Saneamiento Infantil

DGPS: Dirección General de Promoción de la Salud

DIGESA: Dirección General de Salud

DIRESA: Dirección Regional de Salud

DISA: Dirección de Salud

DISABAR: Dirección General de Saneamiento Básico Rural

EA-GIRH: Estrategia Andina para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos

EBR: Educación Básica Regular

EDAS: Enfermedades Diarreicas Agudas

GIRH: Gestión Integrada de Recursos Hídricos

GRS: Gerencias Regionales de Salud

GWP: Global Water Partnership

IRAS: Infecciones Respiratorias Agudas

JAA: Junta Administradora de Agua

JASS: Junta Administradora de Servicios de Saneamiento

LMP: Límites máximos permisibles

LASF: Letrina Abonera Seca Familiar

LPS: Litros Por Segundo

MINEDU: Ministerio de educación

MCL: Manual de comprensión lectora (del MINEDU)

MVCS: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

PAC: Plan de Acción Comunitaria

PACO: Parámetros Adicionales de Control

PCC: Plan de Control de Calidad

PCO: Parámetros de control obligatorio

PEI: Proyecto Educativo Institucional

PCI: Proyecto Curricular Institucional

SAP (tuberías): Standard Americano Pesado

SAP: Servicio de Agua Potable

UBS: Unidades Básicas Saneamiento

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

UTC: Unidades de Atención de Cólera

water for people

PERU