

Revista Especializada en Saneamiento • año 3 • Nº 4 • La Paz, Bolivia

Innovación Educativa Ambiental

Incorporación
del Saneamiento Sostenible
Descentralizado en las
EPSAs





### NUESTRA **PORTADA**

**Fotografía:** Productos ECOSAN obtenidos en la producción agrícola del Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca, perteneciente a la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca.



### **CONSEJO EDITORIAL**

Liliana Gonzáles Mónica Ayala Henry Morales

### **EDITORA**

Brenda Pardo

### **DISEÑO Y DIAGRAMADO**

Sukini Design

### **FOTOGRAFÍAS**

Henry Morales

### **FOTOGRAFÍA TAPA**

Henry Morales

### **ILUSTRACIÓN**

Ricardo Aguirre

### **IMPRENTA**

Impresiones Sagitario SRL

Proyecto: NODO de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles

> Av. Ballivián Nº 7975 – Calacoto La Paz, Bolivia

Teléfonos: (591) 2-2115632

SNV Bolivia

E-mail: bolivia@snvworld.org

Página Web: www.snvworld.org

www.saneamientosostenible.org.bo

www.facebook.com/SNVBolivia

Con el financiamiento de:





# CONTENIDO

0	Biofil &Tec Tratamiento de aguas. Lombrifiltro, una solución para la
	purificación del agua 7
0	COSMOL opera servicios de Saneamineto Sostenible Descentralizado en Montero 11
0	Fundación TRÉVERIS: Saneamiento ecológico articulado al sector educativo
	escolar internados y escuelas rurales del departamento de Chuquisaca
0	El cierre de ciclo puesto en la mesa. Los nutrientes y el Saneamiento Sostenible
	Descentralizado
0	Construir ciudades sostenibles, un propósito del Saneamiento Descentralizado 20
0	El saneamiento ecológico desde la perspectiva de género
0	Saneamiento ecológico, una medida de adaptación al cambio climático
<b>@</b>	Producción de bolsas plásticas biodegradables y prevención del incremento
	de la eutrofización: Aprovechamiento de la lenteja de agua del Lago Titicaca
0	Hacia modelos integrales de gestión del Saneamiento Sostenible Descentralizado40
<b>6</b>	Saneamiento Descentralizado en zonas periurbanas del municipio de Sucre
<b>@</b>	Global Water Partnership: Hacia un mundo con seguridad hídrica

0	Fuentes de financiamiento del saneamiento. La visión inclusiva desde lo no
	convencional
0	Ley de residuos sólidos: políticas sectoriales para una gestión integral
0	Saneamiento Ecológico, un modelo de negocio verde
0	Proceso de producción ecosan humus y orina
0	El reto de la intersectorialidad de la salud y el saneamiento

## **EDITORIAL**



**REUSSO** es una publicación semestral especializada en el tema de Saneamiento Sostenible Descentralizado. Constituye un medio de difusión del conocimiento y de la experiencia generada en soluciones de saneamiento de calidad complementarias al saneamiento convencional que tienen impacto e incidencia tanto en la mejora de las condiciones de saneamiento, como en la cobertura de servicios básicos de poblaciones que son afectadas en su desarrollo por ausencia de los mismos.

Es una revista del Proyecto "Nodo de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles", implementado por SNV Bolivia y financiado por la Embajada de Suecia, el cual comparte entrevistas, artículos de opinión e investigaciones nacionales e internacionales del ámbito del saneamiento, con el fin de promover el uso eficiente de los recursos naturales integrando el manejo del agua y el saneamiento con sectores sociales básicos y productivos bajo un enfoque de aprovechamiento y reuso de los productos ECOSAN.

**REUSSO 4** privilegia en su contenido innovaciones tecnológicas sobre el tratamiento de aguas residuales; comparte modelos de gestión de saneamiento ecológico altamente participativos a nivel local para su replicabilidad y escalabilidad; publica experiencias exitosas de empresas de servicios de agua y saneamiento, así como prácticas sanitarias descentralizadas en contextos escolares.

De manera cuidadosa, reflexiona sobre la importancia de abordar la temática de género en las prácticas del servicio de saneamiento, así como los beneficios directos del saneamiento en la mejora de la salud, con énfasis de ayuda particular en la niñez.

En esta edición, el enfoque de Saneamiento Sostenible Descentralizado es presentado como una medida de adaptación al cambio climático por su contribución a la reducción de vulnerabilidades; su aporte al ahorro de agua y el potencial reuso de los recursos naturales manejados y aprovechados en actividades productivas relacionadas con la seguridad alimentaria y el sector forestal. Uno de sus principales beneficios es identificado por la reducción de la contaminación de suelos y cuerpos de agua.

Asimismo, presenta experiencias exitosas en el Municipio de Montero y el Municipio de Sucre, reduciendo la inseguridad de familias periurbanas que viven en condiciones de pobreza. Reflexiona también sobre aspectos de la seguridad hídrica y la importancia del intercambio de conocimiento y la colaboración de las redes globales al conocimiento, así como sobre los aspectos financieros y de sostenibilidad de los sistemas de saneamiento descentralizados.

Se espera, de esta manera, contribuir con el acervo del sector saneamiento, a través de artículos ágiles y de interés específico tanto para profesionales y estudiantes orientados al campo, así como también para diferentes actores comprometidos con el desarrollo del Saneamiento Sostenible Descentralizado en nuestro país.

Jorge Julio Garrett Kent Director de País SNV Bolivia





# **BIOFIL&TEC**

BioFiltros & tecnología

TRATAMIENTO DE AGUAS

Jhon Nuñez B. Ingeniero de Proyectos - Biofil&tec\*

# LOMBRIFILTRO, UNA SOLUCIÓN PARA LA PURIFICACIÓN DEL AGUA

Uno de los grandes problemas de contaminación que sufre Bolivia, actualmente, se debe a las aguas servidas o residuales no tratadas, de carácter doméstico como industrial. Pese a existir una Ley de Medio Ambiente promulgada en el año 1992, en la cual se fijan los límites de descarga de residuos líquidos, tanto a alcantarillado como a cuerpos de agua, está muy lejos de cumplirse.

La mayor parte de los municipios de Bolivia no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados. Su funcionamienrto es deficiente o se encuentran en estado de abandono, motivos por los cuales en los últimos 20 años se ha empezado a notar un impacto ambiental de las distintas cuencas hidrográficas de nuestro país (por ejemplo la Cuenca Katari-Bahía de Cohana en La Paz). El deterioro de esta Cuenca no sólo es un problema

ambiental, sino también es un problema de salud pública, ya que afecta de gran manera al desarrollo productivo de las comunidades, reduciendo así la producción local agrícola y ganadera.

Las industrias en general y de alimentos en particular (para este caso), al igual que los municipios, en gran número no cuentan con plantas de tratamiento de residuos líquidos industriales, o éstas no logran cumplir con los parámetros de descarga de residuos industriales determinados en el Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

### Innovación de BIOFIL&TEC

La empresa BIOFIL&TEC se dedica al tratamiento de aguas servidas (domésticas) y riles (residuos líquidos industriales) mediante el lombrifiltro.

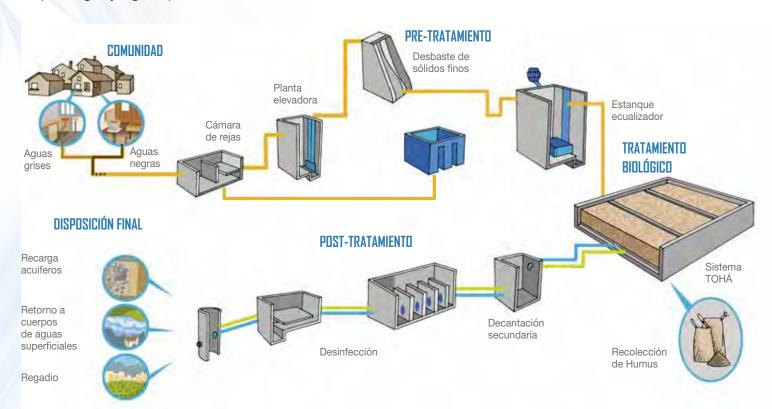
A través del tratamiento de aguas servidas domésticas se ayuda a mitigar el impacto de la contaminación del medio ambiente por su tratamiento para su posterior reuso en el riego o desembocamiento a cuerpos de agua (ríos, lagos y lagunas) sin contaminarlos.

La empresa BIOFIL&TEC se dedica al tratamiento de aguas servidas (domésticas) y riles (residuos líquidos industriales) mediante el lombrifiltro.

El "LOMBRIFILTRO", como es denominado este sistema de tratamiento, debe su nombre a las lombrices presentes en el sistema, ya que juegan un rol fundamental en la purificación del agua.

El funcionamiento de este sistema de tratamiento de aguas residuales se lo describe de la siguiente manera:

- Las aguas residuales pasan por una cámara de rejas y un filtro parabólico (opcional), donde se desechan los sólidos (botellas, pañales, vidrios, etc.), los cuales pueden afectar al funcionamiento del sistema.
- Si es necesario, se instala una planta elevadora (estanque pulmón y/o homogeneizador), donde se acumula el agua a ser bombeada hacia el "Lombrifiltro". Esta





planta también funciona como estanque regulador de pH o de caudal en el caso de algunas industrias.

- El agua servida es regada sobre un lecho compuesto por distintos estratos, y cuya superficie contiene un alto número de lombrices.
- El agua servida escurre por el medio filtrante, quedando retenida la parte sólida.
- La parte sólida del agua servida es consumida por las lombrices y pasa a constituir, por un lado, masa corporal, y por el otro, las defecaciones de las lombrices, que son el llamado humus.
- Los microorganismos presentes en el agua servida son reducidos en orden de magnitud, debido a sustancias que son generadas por las lombrices y los demás microorganismos presentes en el sistema.
- Como tratamiento posterior, se ha implementado la desinfección por radiación ultravioleta para reducir la cantidad de microorganismos del agua tratada por el Lombrifiltro. Esto es posible gracias a las condiciones fisicoquímicas que presenta el agua al salir del filtro, ya que permiten evitar la aplicación de sustancias químicas (por ejemplo, cloro) que tienen en general efectos colaterales.

El sistema de tratamiento de aguas servidas y riles es un sistema totalmente innovador y biológico, puesto que presenta una característica importante que no añade elementos químicos.

# ¿Quiénes son los beneficiarios y por qué?

Los beneficiarios de esta innovación es toda la población boliviana ya que el agua es utilizada para diferentes actividades, como por ejemplo: es un medio de transporte de excretas, aseo personal y domiciliario, lavado de utensilios y ropa, etc., así se garantiza un medio de vida más saludable.

El consumo promedio de agua en el occidente del país es de 80 litros¹ por persona, mientras que en el oriente llega 250² litros. Entonces, todos los/as ciudadanos/as en menor o mayor cantidad utilizan agua de diferentes fuentes hídricas, la cual luego de ser utilizada necesita un tratamiento para que pueda volver a la naturaleza en la mejor calidad posible, dado que de lo contrario genera un problema cíclico de contaminación: a las personas por medio de los alimentos que se consumen y son regados por las fuentes de agua contaminadas, o bien por medio del consumo de carne cuyos animales, en el caso de los peces, consumen directamente estas aguas residuales.

Otro beneficiario importante es el medio ambiente, ya que la contaminación de las cuencas hidrográficas o fuentes de agua altera el ecosistema, ocasionando un desequilibrio en las áreas contaminadas. Esta contaminación genera consecuencias, como la desaparición de la biodiversidad flora y fauna. Por ejemplo, en los meses de abril y mayo del año 2015 se encontraron una cantidad considerable de peces, aves y ranas gigantes muertas en el Lago Titicaca. Este problema se encuentra en las distintas cuencas del país, como ser en el Río Rocha (Cochabamba), Pilcomayo (La Paz), entre muchas otras.

El "LOMBRIFILTRO" debe su nombre a las *lombrices* presentes en el sistema, ya que juegan un rol fundamental en la purificación del agua.





### Resultados logrados

Hasta la fecha, se ha logrado la implementación de dos Plantas piloto de Tratamiento de Aguas Residuales mediante el "Lombrifiltro", con una capacidad de tratamiento para 5 y 12 personas. El primero en la ciudad de La Paz y el segundo en la comunidad de Pacallo, con el fin de demostrar la eficiencia del "Lombrifiltro" en remoción de contaminantes orgánicos, de acuerdo a su funcionamiento de las condiciones geográficas y climatológicas.

Se instaló un "Lombrifiltro" para la empresa Scanbiotek S.R.L en el departamento de Santa Cruz, mismo que fue diseñado por la empresa que posee la patente tecnológica en Chile. Actualmente, esta Planta de Tratamiento se encuentra en marcha.

Asimismo, se están desarrollando perfiles de proyecto para la implementación del mismo sistema en distintos municipios y localidades del departamento de La Paz, así como en empresas del rubro alimenticio. También, se está ampliando estos perfiles para localidades con diferentes números de habitantes y empresas con distintos caudales de agua a tratar y carga orgánica.

La tendencia es positiva debido a la buena recepción del sistema por parte de las autoridades, técnicos, profesionales municipales y privados, así como de la población en general. A largo plazo se estima que esta tecnología sea implementada en todo el país, con el objetivo de reducir los problemas de contaminación ambiental causados por las aguas servidas en las diferentes cuencas.

### COSMOL OPERA SERVICIOS DE SANEAMINETO SOSTENIBLE DESCENTRALIZADO EN MONTERO



Roberto Bueno C. Jefe de Departamento de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado Sanitario -COSMOL

La limitada infraestructura del alcantarillado sanitario, la inconveniente construcción de letrinas para la disposición de excretas y el desinterés de la gente en temas de educación sanitaria y ambiental originan la aparición de enfermedades hídroconducidas, y contaminación ambiental, lo que implica un saneamiento básico deficiente.

La construcción de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, como una nueva tecnología de saneamiento básico para aquellas familias que están asentadas en espacios más alejados de la ciudad y que no cuentan con alcantarillado sanitario, no es suficiente. Estas construcciones deben complementarse con el conjunto de operaciones de recolección, transporte, tratamiento y reuso

La sostenibilidad de cierre del ciclo de saneamiento se logra siempre que se cuente con un plan que permita que los beneficiarios se apropien de esta nueva tecnología de saneamiento básico.

de los residuos sólidos y líquidos (orina y heces) generados por el uso de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, para lograr cerrar el ciclo de saneamiento, y así, mejorar la calidad de vida de cada una de las familias.

La sostenibilidad del cierre del ciclo de saneamiento se lograr siempre que se cuente con un plan que permita obtener beneficiarios que se apropien de esta nueva tecnología de saneamiento básico, y que estén comprometidos a usar estos módulos sanitarios de manera adecuada y correcta.

Asimismo, contar con una EPSA, que además de prestar el servicio de agua potable y de alcantarillado sanitario a la ciudad, atienda en la recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, con una tarifa que cubra sus costos operativos.

La sociedad civil organizada, las empresas prestadoras de servicios de agua y saneamiento y el Gobierno Autónomo Municipal (...) harán posible el cierre del ciclo de saneamiento y sostenibles los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, con el objetivo de beneficiar a la población que aún no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario.

SERVICIO DE RECOLECCION ANOS SECOS ECOLOGICOS SNV C Fotografía: Transporte y Recolección COSMOL- Municipio de Montero

También es importante que el municipio intervenga en el reuso de estos residuos y en la asignación de recursos económicos para la construcción de nuevos Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos.

Es por eso que los actores involucrados, en el ámbito de sus competencias, hacen posible el cierre del ciclo del saneamiento y, por ende, de la sostenibilidad de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, con el objetivo de beneficiar a una población mayoritaria que aún no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario y mejorar la salud, a través de la prevención de enfermedades que atentan contra la salud humana. Asimismo, preservar el medio ambiente, ya que previene la contaminación de los cuerpos de agua y promueve el ahorro del mismo.

# Construyendo sueños sostenibles

Agua y Saneamiento







Por su condición de pobreza y precariedad en los servicios básicos para su desarrollo sostenible, los habitantes de las zonas más pobres del Departamento de Chuquisaca, hoy son más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Frente a esta problemática, la Fundación Tréveris desde la gestión 2012, implementa el Proyecto Cambios Climáticos, cuyo objetivo central es lograr la gestión y administración del agua, a partir de la interacción de tres componentes básicos:

- Cosecha de agua de lluvia.
- Sistemas de riego presurizado, con enfoque de seguridad alimentaria.
- > Saneamiento básico, a través de la implementación de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, con reutilización de residuos.

Con el apoyo de los gobiernos municipales y el SNV, el Proyecto ha logrado incorporar a las currículas escolares contenidos medioambientales, gracias a los cuales hoy maestros y maestras, estudiantes, padres y madres de familia aprenden y participan en acciones efectivas de aprovechamiento del agua de lluvia, que en complementación con sistemas mejorados de cultivo y riego en huertos escolares, junto al fortalecimiento de la fertilización natural de suelos, y a través del uso de residuos tratados resultantes de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, han generado un modelo productivo comunitario sostenible, y completa de manera exitosa el ciclo de cultivo y aporta con humus a la fertilidad de los suelos.





# PUESTO EN LA MESA LOS NUTRIENTES Y EL SANEAMIENTO SOSTENIBLE DESCENTRALIZADO

Henry Morales M. Especialista en Monitoreo y Evaluación - SNV



En los últimos 10 años, en Bolivia, se hicieron esfuerzos decididos para fomentar un saneamiento ecológico sostenible, que actualmente incluye comportamientos e instalaciones que posibilitan un ambiente higiénico, por tanto, un conjunto de intervenciones que reducen la exposición de la población a enfermedades mediante la provisión de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, y mejoran las condiciones de vida de las poblaciones con más carencia como las que se encuentran en los zonas periurbanas de diferentes ciudades de Bolivia.

La tecnología vinculada al saneamiento ecológico, promovida como bien público por el Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado, ofrece alternativas serias y oportunas, tanto de acceso al saneamiento como una innovadora forma de reciclaje de nutrientes para los suelos y producción agrícola/forestal; además, constituye un aporte a la seguridad alimentaria en el país, en función de la Agenda Patriótica 2025. Es en este sentido que las experiencias de técnicas ofrecidas y



demostradas con las tecnologías de tratamiento aplicadas demuestran y presentan sus primeros frutos como evidencia de las posibilidades para la producción de fertilizantes y abonos orgánicos.

# ¿Cuál es el origen de dichos fertilizantes y abonos?

Las heces provenientes de los Módulos Sanitarios Secos Ecológicos se encuentran mezcladas con el material secante, por lo tanto, pueden contener aserrín, ceniza u otros elementos. Las heces son un excelente estructurante, acondicionador y alimento para el suelo, pero es importante que su manejo y aplicación se realice bajo medidas de protección personal y disminución de riesgos sanitarios, ya que contienen una gran cantidad de organismos dañinos para la salud (patógenos).

Asimismo, Y por su parte, El humus de lombriz es un excelente estructurante para el suelo y también es un suplemento en la alimentación de las plantas. Contiene materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio (N, P y K) en menor cantidad que la orina y muchos microelementos. Es por eso que la utilización de este producto ECOSAN es muy beneficioso para los cultivos.





17

La orina contiene cantidades significativas de los principales macronutrientes requeridos por las plantas, como ser nitrógeno, fósforo y potasio. El nitrógeno se produce en altas concentraciones (mayormente como urea), mientras que el fósforo y el potasio se encuentran en concentraciones comparativamente más bajas, en formas asimilables para las plantas.

La orina aplicada directamente, o tras el almacenamiento, es una alternativa de gran calidad y bajo costo respecto a la utilización de fertilizantes minerales ricos en nitrógeno para la producción agrícola. La orina es un excelente fertilizante, ya que es rica en nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales son elementos indispensables para el crecimiento de las plantas. Además, estos elementos se encuentran en formas químicas que pueden ser asimiladas fácilmente por las plantas. La orina también es rica en otros microelementos y se puede utilizar como fertilizante de plantas, arbustos y árboles. También, se puede usar en plantas comestibles sin ningún tipo de riesgo para la salud, siguiendo las recomendaciones de aplicación

Ambos proporcionan un enfoque integral del saneamiento al considerar la reutilización de la excreta y de la orina

El saneamiento ecológico proporciona una opción al saneamiento convencional, además contribuye a resolver algunos de los problemas sociales más apremiantes: enfermedades infecciosas, degradación y contaminación ambiental, así como la necesidad de recuperar y reciclar nutrientes para el cultivo de plantas.

Asimismo, el saneamiento ecológico promueve a recuperar la fertilidad del suelo, preservar el agua para consumo humano y proteger los ambientes marinos (que son fuente de agua, alimentos y medicina para las personas).

A través de los trabajos de investigación en conjunto con pasantes, becarios y el personal del Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca en Sucre, se demuestra que el uso, tanto de la orina como del humus de lombriz, como mejorador de suelos, con técnicas de acolchado cuidadosamente aplicados, rinden de manera satisfactoria en la producción agrícola.



En esta perspectiva, ya se cuenta con la aplicación de humus y orina tratados, que en primera instancia se han recomendado para el cultivo de algunas especies, cuidando en extremo los riesgos de contaminación con la aplicación de técnicas innovadoras que son supervisadas de manera constante en cuanto a su eficiencia para los productos ECOSAN.

Esto constituye un avance significativo en la visión del Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado, cuyo reto se amplía hacia el cambio de paradigma en el mercado potencial consumidor, que plantea que el futuro trae consigo una opción inocua y segura del cierre de ciclo de nutrientes en la mesa.

Las heces tratadas adecuadamente con tecnologías innovadoras pueden dar como resultado abonos orgánicos con alto contenido de nutrientes para la producción agrícola



## CONSTRUIR CIUDADES SOSTENIBLES, UN PROPÓSITO DEL SANEAMIENTO DESCENTRALIZADO

Liliana Gonzáles A. Asesora en Agua y Saneamiento - SNV

En distintos contextos urbanos o periurbanos poco planificados y de rápido crecimiento, las oportunidades del saneamiento convencional no constituyen la única oportunidad de saneamiento ni pueden llegar a toda la gente.





Fotografía: Equipo técnico SNV - Montero

El crecimiento acelerado de las ciudades desafía una mayor atención en la planificación urbana y en la forma de proveer y abastecer servicios de saneamiento, ya que genera mejores condiciones de bienestar a sus habitantes y logra que la convivencia sea más armoniosa y menos confrontada. Muchas de nuestras ciudades medianas o intermedias se encuentran expuestas a un largo inventario de problemas y riesgos por los vacíos de su programación, su crecimiento caótico y los efectos adversos del cambio climático que hoy se conocen.

Luego de más de un siglo de urbanización y alta expansión demográfica en países de América Latina (82% de la población viviendo en ciudades), se plantea nuevas tendencias urbanas con diferentes retos para el desarrollo urbano, en la que escala una demanda que se centra básicamente en la construcción de nuevos patrones organizativos para lograr ciudades menos conflictivas, es decir, más limpias, ordenadas, eficientes e inclusivas.



Ser parte de la cultura del saneamiento de las ciudades es promover un conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública para lograr una situación de salubridad ambiental y un medio de vida más agradable

Las áreas verdes acordes con el paisaje urbano, la señalización, el orden del tráfico vehicular, la arquitectura de las nuevas edificaciones y los sistemas de energía renovable, la prevención de la salud, las provisiones de agua, el saneamiento y la gestión de residuos son aspectos importantes para planificar conforme a mitigar riesgos de las ciudades, y que ofrezcan mejores oportunidades laborales y de descanso a la gente que las habita.

La conjugación de criterios eficientes basados en planes de ordenamiento territorial no-municipal y la determinación de las inversiones en estrategias que mitiguen riesgos y brinden infraestructura más eficiente que impacte en poblaciones para mejorar el tratamiento de aguas y excretas, son elementales para encaminar a las ciudades a dar el salto y convertirse en sostenibles.

Lograr una ciudad sostenible no es una tarea fácil, pues requiere de

profundos esfuerzos para alcanzar equilibrio entre intereses sociales, económicos y ecológicos. Construir una "ciudad nueva" necesita de escenarios de transformación altamente participativa que intervenga en la planificación, en la toma de decisiones y en la aplicación de políticas ambientales que promuevan cambios en la estructura acostumbrada de hacer las cosas. En ciudades ya edificadas no es una tarea a corto plazo, pues se precisa de esfuerzos institucionales desarrollados en sinergia con múltiples actores e incentivos adecuados para llevar adelante esta empresa con visión de futuro y metas a mediano y largo plazo.

Ahora, la pregunta es: ¿Por qué es tan importante hacer todo esto y generar un cambio complejo? Si alguien todavía piensa que "estamos bien" viviendo de la manera acostumbrada, y la respuesta que surge inmediatamente es la necesidad de avanzar sobre cimientos más sólidos y resilientes ante los últimos cambios que se está viviendo con la nueva forma de comunicarnos, los problemas de contaminación en aumento, la presión de los recursos naturales y las disputas por el uso del agua y los alimentos; el incremento de la temperatura y el nuevo clima de conflictos nacionales y globales.

Esta transformación exhorta a seguir conceptos fundamentales planteados por: 1. La conciencia de una ciudad por su progreso y recursos y 2. Por la promoción de ciudadanos responsables. Cada uno de ellos engloba la capacidad y la voluntad política para aplicar una legislación ambiental adecuada, así como la fortaleza y voluntad de los ciudadanos en incorporar nuevos hábitos cotidianos.



Es necesario estar preparados y contribuir a generar sociedades justas y ciudades resilientes con sistemas de alimentación recíprocos (campo – ciudad) orientados desde un cierre de ciclo de nutrientes. Es fundamental estar encaminados y conscientes en el consumo, con políticas y gastos acordes con los nuevos desafíos de la innovación en la cual ya estamos inmersos.

Estas nuevas situaciones que aprietan los sentidos es lo que lleva a reflexionar sobre otras dinámicas para lograr la calidad de los servicios de saneamiento en las ciudades. La necesidad de mejorar lo que tenemos por sus efectos directos en el bienestar y la salud será el motor de cambio, a fin de reducir ambientes contaminados por focos de infección que invaden y caracterizan hoy en día las zonas periurbanas (periféricas) de la mayor parte de las ciudades.

Ser parte de la cultura del saneamiento de las ciudades es promover un conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública con el objetivo de lograr una situación de salubridad ambiental y un medio de vida más agradable. El saneamiento ambiental implica el manejo sanitario del agua apta para consumo humano, el manejo de aguas residuales, el tratamiento de los residuos orgánicos (excretas, residuos alimenticios y residuos sólidos) y los aspectos del manejo de la higiene de manera integral.

Después de buscar soluciones en este aspecto, se encontraron que en distintos contextos urbanos o periurbanos poco planificados y de rápido crecimiento, las oportunidades del saneamiento convencional no constituyen la única oportunidad de saneamiento ni pueden llegar a toda la gente.

Por el déficit de los recursos naturales que ya se empiezan a sentir, por la disminución de fuentes de agua, por la prioridad del uso del agua para consumo humano y las diferentes zonas de características más secas, la topografía del lugar, la lejanía de las zonas de las fuentes de agua, los altos costos de traslado de aguas grises y negras por el alcantarillado, se llegó a la conclusión que soluciones complementarias de saneamiento descentralizado son buenas oportunidades para la mejora de las condiciones de saneamiento y salud de las ciudades.

Como se mencionó anteriormente, el saneamiento es una condición asociada a la salud de las personas y las ciudades, por lo que su necesidad diaria es uno de los aspectos más importantes de cubrir este demanda de la manera más urgente. Así como es fundamental contar con energía para lograr mayor productividad económica, es importante contar con un sistema de saneamiento elemental como el baño v la zona de aseo al interior de toda vivienda. Así se reducen las situaciones de enfermedades diarreicas y virales, las situaciones de inseguridad social, y se eleva el autoestima y la dignidad de las familias con las que se afirma el bienestar de las poblaciones sin acceso a saneamiento. De la misma manera, se asegura que toda vivienda deseche las aguas servidas con la confianza que éstas van a ser adecuadamente recogidas y tratadas antes de ser vertidas a los cuerpos de aguas naturales, o bien ser reusadas para otros fines.

El concepto del Saneamiento Sostenible Descentralizado es promovido en los últimos años de manera contundente. En los lugares donde se experimenta este tipo de saneamiento se expresa de manera adecuada a esta alta demanda en nuestro medio.







## EL SANEAMIENTO **ECOLÓGICO DESDE LA PERSPECTIVA** DE GÉNERO



Género se refiere a roles, responsabilidades y oportunidades atribuidos por la sociedad, que son asociadas a mujeres y hombres.

Extraído del taller: "El saneamiento ecológico en el centro del debate desde la perspectiva de género".

La pobreza y el mejoramiento de la salud y el acceso a los servicios básicos han cobrado importancia en la agenda de los países desarrollados, y han comprometido a los gobiernos del mundo a trabajar para mitigar las condiciones de vida de la población más postergada de cada uno de los países menos desarrollados, especialmente en Bolivia, que presenta una creciente demanda por el uso múltiple del agua.

En los ultimos años, Bolivia inicia un nuevo periodo de Gobierno, cuyo Plan de Desarrollo Nacional plantea solucionar los problemas en el orden económico, político, social y cultural: la transformación del país a largo plazo configura una Bolivia digna, soberana, productiva, democrática y participativa para que todos, bolivianos y bolivianas, "Vivamos Bien"<sup>1</sup>.

La Agenda Patriótica 2025 "Pilares de la Bolivia digna y soberana" plantea alcanzar los grandes retos en relación a 13 temáticas que aquejan al desarrollo nacional. De esta manera, particularmente el pilar 2, se refiere a la socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien, y plantea como meta que el 100% de las bolivianas y bolivianos contarán son servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, en condiciones equitativas, en equilibrio y armonía con la Madre Tierra.

La política boliviana en temas de saneamiento plantea el acceso de los servicios de agua y saneamiento como derechos humanos. En Bolivia, el sector de agua y saneamiento requiere mejorar la

sostenibilidad de la infraestructura que se ejecutan en el país. Uno de los factores para lograr la sostenibilidad esperada, es el componente de la Estrategia Social y el fortalecimiento institucional (DESCOM-FI), en el que están insertos la mayoría de los profesionales del área social.

### Temáticas transversales

El saneamiento ecológico, conocido como ECOSAN, y entendido principalmente como "el saneamiento de aguas negras para recuperación de nutrientes de heces y orina humana, en beneficio de la agricultura, contribuyendo a la conservación de la fertilidad del suelo, a la seguridad alimentaria, a la reducción de la contaminación del agua y a la recuperación de la bioenergía"<sup>2</sup>. Es así que

2 ONU HABITAT, WATER FOR PEOPLE, MMA y A., ONU HABITAT Utilización de residuos líquidos humanos en agricultura, provenientes de baños ecológicos. WATER FOR PEOPLE. 2012. Cochabamba. Página 9. el saneamiento ecológico busca reducir el pago en el servicio de agua y los tratamientos residuales, la producción de abonos y su venta posterior, también busca el uso racional del agua, cómo reciclarla para uso de riego en el agro u otros.

De esta manera, el Saneamiento Sostenible Descentralizado es muy importante, ya que está basado en principios fundamentales de la naturaleza y tiende a cerrar los ciclos de agua y nutrientes.

### Incorporación de la perspectiva de género en la capacitación

La preocupación por la incorporación del enfoque de género en los proyectos relacionados a los sectores de agua, saneamiento, vivienda y otras afines a dotación de servicios, ha sido creciente en el país.



Fuente: República de Bolivia. Plan Nacional de Desarrollo 2006.

En este tipo de programas han surgido algunas propuestas que intentan lograr su efectiva operacionalización en los proyectos.

Sin embargo, la incorporación de una "Perspectiva de Género" en la mayoría de ellos se ha enfrentado a algunas limitaciones que han hecho difícil lograr resultados propuestos. Entre algunas dificultades, se pueden enunciar las siguientes:

- Limitaciones en cuanto a entender la "Perspectiva de Género", entendiendo el rol de la mujer solo desde el ser "madre" hasta "productora", por lo general esta lectura universal no identifica la verdadera especificidad e importancia de esta perspectiva.
- La "Perspectiva de Género", concebida como tema aparte que aparece añadido en los proyectos de forma obligada, con la denominación de "temáticas transversales".
- En La "Perspectiva de Género", entendida por los especialistas, ejecutores como sinónimo de "mujer", que no toma en cuenta las especificidades del ser hombre y del ser mujer. Esto porque conceptos como: equidad y autonomía son conceptos direccionados.

- Proyectos relámpagos, que impiden verdaderamente conseguir resultados sostenibles y comprobados, en esta temática.
- > El mito que asistencia es sinónimo de participación, que como resultado trae "participaciones sin voz" por parte de las mujeres.
- No considerar las especificidades referidas a necesidades, demandas, expectativas entre la condición generacional; niñas y niños, adolescentes, jóvenes, ancianas y ancianos.
- Logros desde esta perspectiva.
- Las publicaciones más destacadas que hacen referencia a esta temática transversal son:
- > Guía de implementación del Enfoque de Género en los Proyectos del Sector de Agua y Saneamiento Básico. (MMAyA, 2010).
- Reglamento DESCOM Social de Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento. (MMAyA, 2014).
- Cambio Climático y Género (MMAYA Cooperación Bolivia - Alemania).
- Guía para la implementación del enfoque de género en servicios de salud (SEDES, 2009).



Implementación de la Estrategia de Transversalización del Enfoque de Equidad de Género en Saneamiento Sostenible Descentralizado (SNV, AGUA TUYA 2014)

### Enfoque de género

- La inequidad de género es más compleja que otras formas de inequidades existentes. Siendo también una característica tanto de ricos como pobres, tanto de grupos raciales dominantes como subordinados, tanto de castas privilegiadas como "intocables"... la desigualdad de género se entrecruza con la privación económica, generando condiciones más despiadadas de pobreza para mujeres que para hombres. La falta de equidad es una parte inherente de los procesos que causan y agudizan la pobreza en la sociedad y, por tanto, debe formar parte de las medidas para erradicar la pobreza (Kabeer, 2003).
- > El término "género" se refiere a roles, responsabilidades y oportunidades atribuidos por la sociedad, que son asociadas a mujeres y hombres, así como las estructuras ocultas de poder que rigen las relaciones entre ellos. Género es "... en esencia, un término que se utiliza para enfatizar que la desigualdad sexual no la causan las diferencias anatómicas y fisiológicas que caracterizan a hombres y mujeres, sino más bien el trato desigual e injusto que socialmente se les da. En este sentido, género hace referencia a las condiciones cul-

turales, sociales, económicas y políticas que constituyen la base de ciertos estándares, valores y pautas de conducta, relacionados con los géneros y las relaciones entre ellos" (Riquer, 1993).

Igualdad de género es el concepto que todos los seres humanos, tanto hombres como mujeres, son libres para desarrollar sus capacidades personales y elegir sin verse limitados por estereotipos, roles rígidos de género o prejuicios. La igualdad de género supone que los diferentes comportamientos, aspiraciones y necesidades de las mujeres y los hombres se consideren, valoren y promuevan de igual manera. Ello no significa que mujeres y hombres deban Equidad de género significa un trato justo para mujeres y hombres, de acuerdo con sus respectivas necesidades.



convertirse en iguales, sino que sus derechos, responsabilidades y oportunidades no dependan por haber nacido hombres o mujeres. Equidad de género significa un trato justo para mujeres y hombres, de acuerdo con sus respectivas necesidades. Esto puede incluir un trato igualitario o trato diferenciado que se ve como equivalente en términos de derechos, beneficios, obligaciones y oportunidades.

Los puntos mencionados anteriormente fueron el marco referencial para la presentación de la propuesta al taller: "El saneamiento ecológico en el centro del debate desde la perspectiva de género".

El objetivo de dicho taller fue "Sensibilizar a los participantes del taller acerca de la temática de género aplicado a Proyectos de Agua, Saneamiento Sostenible Descentralizado y Vivienda", y estuvo dirigido a estudiantes, egresados y profesionales inmersos en el sector de agua, saneamiento y vivienda, quienes tienen la facilidad de aplicar y transferir los conocimientos generados en su ámbito profesional, laboral e institucional.

Género es un término que se utiliza para enfatizar que la desigualdad sexual no la causan las diferencias anatómicas y fisiológicas entre hombres y mujeres, sino el trato desigual e injusto que socialmente se les da.



Fotografía: Taller El saneamiento ecológico en el centro del debate desde la perspectiva de género, SNV- 2015

# DATOS CURIOSOS

El sanamiento deficiente causa la muerte por diarrea de 1.5 millones de niños cada año.

**Fuente: OMS** 





Sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación.

Fuente: www.fundacionaquae.org



Si cada persona usa unos 150 litros de agua por día, una familia de tres personas utiliza una media tonelada de agua cada día: el tamaño de un elefante bebé.

Fuente:www.revistagua.cl

El 40 % de los habitantes del mundo —2.500 millones de personas— defecan al aire libre o carecen de instalaciones de saneamiento adecuadas.

**Fuente: OMS** 



**SANEAMIENTO** ECOLÓGICO, UNA MEDIDA DE **ADAPTACIÓN AL CAMBIO** CLIMÁTICO

Dra. Marilyn Aparicio Effén



El saneamiento ecológico contribuye a paliar el efecto del cambio climático sobre el agua, ya que tiende a reducir al mínimo la contaminación de los cuerpos y fuentes de agua, reciclando la misma de manera segura para el riego o la recarga de acuíferos, con importantes beneficios económicos.

Los impactos del cambio climático se reflejan a nivel mundial, sin embargo, son mayores en regiones sensibles al clima, donde los efectos incrementales del calentamiento global - aumentos de las temperaturas, cambios en los regímenes de precipitación, eventos extremos, entre otros - refuerzan la fragilidad social, económica, cultural, ecosistémica y sanitaria de una sociedad, por lo que la vulnerabilidad humana está influida por una serie de factores que incluyen el agua y el saneamiento. Es importante que el mismo se aborde en dicho contexto y a menor escala, para facilitar su comprensión y respuesta a nivel local y nacional.

# Cambio climático, agua, saneamiento y salud

Una de las consecuencias inmediatas del cambio climático está relacionada con el agua. Lamenta-blemente, la mayoría de los glaciares están desapareciendo y generan severas consecuencias para la provisión de agua, a lo que se suma el incremento de las temperaturas. Es de esperarse que suba la demanda de agua para consumo, generando una mayor competencia para usos domésticos, mineros, agrícolas e industriales.

Durante la mayoría de los eventos, ENSO (El Niño Southern Oscillation), en Bolivia se produce una reducción de las precipitaciones, lo que contribuye a acentuar el efecto ENSO sobre los balances hídricos. Estos acontecimientos tienen una influencia importante sobre la evolución actual de los glaciares andinos, caracterizada por un rápido retroceso" (Francou, P; 1995).

Otro impacto del cambio climático se refiere al disturbio de los patrones de precipitación pluvial, que muestra evidencias y lo hará en el futuro sobre variaciones en cantidad y frecuencia, con una mayor tendencia a eventos extremos que descargan en lapsos menores, cantidades de lluvia, que corresponderían a semanas o meses (por ejemplo, los eventos "Febrero Negro 2002, Febrero 2011"), con consecuencias sobre la morbilidad y mortalidad de la población, favorecen la escorrentía superficial, rebasan los sistemas de acopio y podrían ser concurrentes en periodos de escases de agua o periodos de sequias en otras áreas del país.

En áreas determinadas, la provisión de agua tiende a disminuir, lo que genera la sobreexplotación de las napas freáticas, con mayores costos para la provisión de la misma. La contaminación del suelo está ejerciendo una presión adicional sobre los recursos de aguas subterráneas por la disminución de su calidad.

El deterioro de la calidad del agua, como resultado de la variación del caudal, genera un incremento en la concentración de contaminantes por disminución de la capacidad de dilución de los cuerpos de agua,



El deterioro de la calidad del agua, como resultado de la variación del caudal, genera un incremento de la concentración de contaminantes, por disminución de la capacidad de dilución de los cuerpos de agua, con consiguientes efectos en la salud, particularmente en menores de cinco años y ancianos (...).

con consiguientes efectos en la salud, particularmente en menores de cinco años y ancianos, lo que incrementaría la morbimortalidad de la población más vulnerable.

La precipitación extrema genera caudales que colocan a la infraestructura hídrica y de saneamiento en riesgo. Durante las inundaciones, los sistemas de tratamiento de agua y de aguas servidas están generalmente fuera de servicio, dejando sin protección sanitaria a la población. Los incrementos en la precipitación también pueden producir alta turbidez y alta carga de nutrientes en el agua.

Los hábitos no higiénicos y la ausencia de protección a los cuerpos de agua aumentan la contaminación, favoreciendo la dispersión de enfermedades hidroconducidas, a lo que se suma la mayor frecuencia y severidad de eventos extremos de lluvias o sequias, permitiendo la presentación de casos de cólera, criptosporidios, E. coli, giardias, shigelas, tifo y virus como la hepatitis A, entre otras.

La transmisión de patógenos entéricos resistentes a la clorificación, como el *Criptosphoridium*, es alto en la estación de lluvias. Esta situación puede ser magnificada en países como Bolivia, donde el contenido de patógenos en las aguas servidas es elevado.

Las altas temperaturas del agua pueden aumentar la transferencia de contaminantes volátiles y semivolátiles de las aguas servidas a la atmósfera, como: amoniaco, mercurio, dioxinas y pesticidas; además, pueden favorecer la replicación de organismos infecciosos.

La descarga directa de aguas residuales domésticas e industriales en ríos o cuerpos de agua sin ningún tratamiento o desinfección, suele contaminarse con altas concentraciones de materia orgánica e inorgánica, así como bacterias, virus y parásitos, ocasionando daños a las diferentes formas



de vida (flora y fauna), limitando los usos del recurso hídrico e incrementando el riesgo potencial de la transmisión de un gran número de enfermedades.

Los problemas son más críticos en sectores deprimidos y vulnerables, sin un adecuado servicio de agua y saneamiento, y donde el estrés por agua podría verse incrementado por problemas socio-económicos.

# El saneamiento ecológico, una opción de adaptación al cambio climático

Si bien el abastecimiento de agua satisface una necesidad humana básica y mejora el nivel de vida y salud de la población, inmediatamente surge el problema de la disposición de las aguas residuales, que a su vez, origina problemas ambientales y de salud pública.

El desbalance en la calidad del agua, como resultado de las altas temperaturas combinadas con las concentraciones de fósforo en lagos y cuerpos de agua, promueven la profusión de algas, modificando el color, olor y sabor del agua,

y transformándolas en posibles tóxicos para los seres humanos, lo que ocasionaría un incremento de costos, considerando la tecnología tradicional.

El aumento de la escases de agua, combinado con el incremento de la demanda de alimentos y/o el uso de agua para la irrigación, como resultado de las altas temperaturas, hacen que se potencialice la reutilización del agua. Las áreas con bajas coberturas sanitarias pueden practicar un reuso incontrolado del agua, de aguas contaminadas e incluso de aguas servidas.

Los eventos extremos de precipitación o la modificación de sus patrones afectan los sistemas de alcantarillado, dado que las sobrecargas de lluvias se mezclan con los caudales de servicio, produciendo contaminación microbiana y química de los sistemas de agua, lo que dificultarían el manejo a través del uso convencional del tratamiento de agua potable.

La escasez de agua genera la necesidad de priorizar el agua para la producción o para el consumo humano, estimulando



entre el desarrollo económico y la sobrevivencia, ya que incrementa los niveles de vulnerabilidad e inequidad social.

Frente a la situación expuesta, el saneamiento ecológico se plantea como una opción innovadora, realista y con grandes beneficios para la salud, la protección del medio ambiente y para la productividad, lo que incluye la seguridad alimentaria y nutricional, dado que este tipo de saneamiento permite la recuperación de nutrientes de los residuos orgánicos humanos, con el fin de ser utilizados en agricultura como fertilizantes del suelo.

El saneamiento ecológico contribuye, además, a paliar el efecto del cambio climático sobre el agua, ya que tiende a reducir al mínimo la contaminación de los cuerpos y fuentes de agua, reciclando la misma de manera segura para el riego o la recarga de acuíferos, con importantes beneficios económicos.

El saneamiento ecológico, en términos de disponibilidad de agua, innova las tradicionales prácticas de saneamiento de flujo/descarga y caída/depósito Los impactos del cambio climático sobre la salud humana y sobre el sector de agua y saneamiento se evidencian con frecuencia cuando emergen nuevas enfermedades, epidemias, sobrecargas de atención o eventos extremos, a los cuales los sistemas de salud no pueden dar una respuesta efectiva.

(letrina convencional), altamente dependientes de la cantidad de agua para su implementación. Si por efecto del cambio climático se reduce la cantidad de agua, éstas tecnologías ya no serían aplicables, ya que permiten la pérdida de agua y nutrientes, por el contrario es necesario que las familias hagan un buen manejo de este recurso y puedan conservarlo para las siguientes décadas, a la vez que protegen el medio ambiente y el agua, mediante procesos de saneamiento ecológico.

El saneamiento ecológico aporta también al mantenimiento de la salud de la población y a la prevención de las enfermedades, mediante la destrucción o el aislamiento de patógenos, que en un contexto de cambio climático, tenderían contrariamente a crecer.

### **Conclusiones**

Los sistemas nacionales de salud tienen avancen importantes, sin embargo, aún mantienen en mayor o menor grado un enfoque orientado a la enfermedad, generando simplemente respuestas reactivas. A lo que se suma la insuficiente cantidad de estudios a profundidad de los impactos emergentes de la variabilidad y del cambio climático sobre el agua y el saneamiento, lo que dificulta la identificación de potenciales medidas de adaptación al cambio climático.

Los impactos del cambio climático sobre la salud humana y sobre el sector de agua y saneamiento se evidencian con frecuencia cuando emergen nuevas enfermedades, epidemias, sobrecargas de atención o eventos extremos, a los cuales los sistemas de salud no pueden dar una respuesta efectiva. Favorecidos a menudo por la desarticulación entre la generación y análisis de información sistemática de los servicios de meteorología, los tomadores de decisiones, sistemas y actores de agua, saneamiento y otros sectores, con la información epide-

miológica. Dicha situación, podría estar ocultando cambios en el perfil epidemiológico que podrían agravarse bajo escenarios de cambio climático, con obvias consecuencias sobre la morbimortalidad de la población.

Por lo expuesto, los efectos observados del cambio climático sobre la cantidad y calidad de los recursos hídricos, sobre la salud humana, la contaminación y deterioro de los ecosistemas, sumados a la urbanización y el incremento de los requerimientos de servicios de saneamiento, deben ser abordados desde el punto de vista sectorial e intersectorial, orientado a respuestas integrales como el saneamiento ecológico, cuyos beneficios sanitarios, ambientales y económicos son evidentes, y la convierten en una poderosa medida de adaptación al cambio climático.





PRODUCCIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BIODEGRADABLES Y PREVENCIÓN DEL INCREMENTO DE LA EUTROFIZACIÓN:

# APROVECHAMIENTO DE LA LENTEJA DE AGUA DEL LAGO TITICACA

Diego F. Santander Ch. Ingenieria Ambiental-UCB

### Contaminación del Lago Titicaca

La lenteja de agua es una macrófita que cubre gran superficie del Lago Titicaca por la elevada eutrofización\* existente. En Bolivia, el problema está principalmente en las bahías donde la carga orgánica de los afluentes se acumula y brinda condiciones propicias para que la lenteja de agua y el helecho de agua se reproduzcan. La elevada tasa de crecimiento conlleva a la formación de densas capas sobre la superficie que impiden el paso de la luz solar, inhibiendo así la actividad fotosintética de especies acuáticas. Esto acarrea en la muerte de éstas, lo que afecta adicionalmente la concentración de oxígeno disuelto, incrementando la colmatación del Lago Titicaca.

### Bahía de Chojasivi

Dejando de lado los efectos negativos del cambio climático, asociados a esta especie y considerando el elevado contenido de almidón que se registra en ésta, puede pensarse en un aprovechamiento que permita darle una aplicación ambiental. En este sen-

\* Eutrofización: Acumulación de residuos orgánicos en litorales marinos lagos o lagunas, etc., cuyas consecuencias se reflejan en los procesos de contaminación de los cuerpos de agua.



tido, el proyecto analiza la factibilidad técnica, económica y ambiental de utilizar la biomasa para la fabricación de bolsas plásticas biodegradables, generando así un producto ecológico y contribuyendo a la mejora de la calidad

del agua del Lago Titicaca.

# Propósito del proyecto

El proposito del proyecto es evaluar el aprovechamiento de la lenteja de agua en el lago menor del Lago Titicaca para la producción de bolsas plásticas biodegradables, que además ayudara a prevenir y controlar la eutrofización.

Para calcular el área afectada por la especie se trabajó con sistemas de información geográfica y se evaluaron imágenes de satélite Landsat 7 y 8 de los años 2000, 2005, 2010, 2014 y 2015. Para el cálculo del área de cobertura de la lenteja de agua se hizo un análisis de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) para los cinco años mencionados, al igual que un análisis multicriterio mediante la herramienta de clasificación no supervisada (herramienta del programa ArcGIS), con el fin de observar y determinar el estado de salud, crecimiento y reducción de la lenteja de agua, el helecho de agua y otras especies acuáticas.







Paralelamente, se evaluaron los registros de los parámetros que conllevan a la contaminación y eutrofización del Lago Titicaca. El trabajo de campo en el año 2015 se realizó en las bahías de Huatajata, Cohana, Cumaná y Chojasivi, en las que además se realizaron actividades de reconocimiento, inspección y una evaluación que consideró características de la especie, como ser la coloración, el grosor de la capa, los malos olores y relación con otras especies.

Durante el trabajo de campo se extrajo la lenteja de agua para realizar un cultivo con un bajo requerimiento de nutrientes. Durante 4 semanas se analizaron los contenidos de nitrógeno y fósforo total en el Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Asimismo, se realizaron pruebas de extracción de almidón de tejidos vegetales y de elaboración de plástico biodegradable, usando una metodología en base a almidón de papa en el laboratorio de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo". En forma paralela se realizó la evaluación económica del estudio para determinar la viabilidad del proyecto.

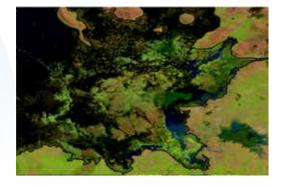
## Resultados y conclusiones

En base al trabajo de campo y estudios realizados, pudo determinarse que las bahías no son los únicos sitios afectados y que la lenteja de agua se extiende sobre más de 47,5 km² en el lado boliviano del lago menor, tal cual se muestra a continuación:

#### a) Bahía de Cohana y Chojasivi año 2000



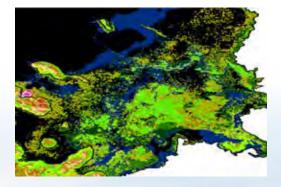
b) Bahía de Cohana y Chojasivi año 2015



#### c) Análisis multicriterio año 2000



#### d) Análisis multicriterio año 2015



Fuente: a) USGS, 2015 b) USGS, 2015 c) Elaboración propia, 2015 d) Elaboración propia, 2015

Mediante las pruebas de extracción se estableció un porcentaje máximo de almidón de 4,55%. Asimismo, a través de una relación entre el área del cultivo con el calculado, se estimó que mediante la extracción de la lenteja se eliminan 12 kg/L de fósforo y 35 kg/L de nitrógeno total en el Lago. La relación entre el peso de la lenteja de agua del cultivo y el área del lago menor muestra que la masa de esta especie asciende a más de 13.000 toneladas, cantidad que en un futuro próximo llegaría a sedimentar y convertirse en lodo, lo que incrementaría la presión en el ecosistema actual.

Se estimó un costo de producción unitario de 60 centavos por bolsa biodegradable. En comparación con los costos de producción de bolsas convencionales de polietileno de baja densidad, de 2 centavos por unidad, lo que económicamente no es favorable. Sin embargo, se espera que con la introducción de políticas públicas y una mayor conciencia ambiental de la población, permitan reconocer los beneficios medioambientales de éstas.

El aprovechamiento de la lenteja de agua contribuiría a minimizar y prevenir la eutrofización en el lago menor del Lago Titicaca. Mediante su extracción también se reducirían los niveles de nitrógeno y fósforo, principales parámetros que conllevan a la eutrofización y colmatación del lago. Existe potencial para aprovechar de manera estratégica sus características químicas, y así, reducir la contaminación que actualmente generan las bolsas plásticas.





# HACIA MODELOS INTEGRALES DE GESTIÓN DEL SANEAMIENTO SOSTENIBLE DESCENTRALIZADO



Liliana Gonzáles A. Asesora en Agua y Saneamiento - SNV La baja cobertura de saneamiento es una agenda pública importante de atender para alcanzar el desafío planteado de protección total, y el objetivo del acceso al agua y saneamiento como un derecho humano. Esta política realza como prioridad la tarea en nuestro medio y motiva la búsqueda de estrategias y soluciones que permitan superar el bajo acceso al saneamiento en poblaciones rurales y urbanas.

Comprometido con este propósito, el Proyecto de "Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles" contribuye a generar conocimiento en saneamiento descentralizado, mediante la construcción de modelos sostenibles que permiten el acceso a servicios de saneamiento básico de familias periurbanas, v se encuentran en situación de desventaja y vulnerabilidad.

Esta iniciativa implementa sus actividades entre las gestiones 2012 y 2016, en diferentes municipios del país, en un marco de coordinación interinstitucional con múltiples actores, con quienes se provee asistencia técnica y se desarrolla la cadena de saneamiento para asegurar que esta opción de saneamiento descentralizado logre el tratamiento seguro y la sostenibilidad operativa suficiente para su escalabilidad.

Las diferentes
intervenciones asumen el
análisis agregativo
de Gobernanza y
Gobernabilidad
construido sobre los
sistemas de
SSD como propuesta de
gestión institucional, con el
propósito de promover
elementos base para
la sostenibilidad de los
sistemas desde ésta
perspectiva

La gestión 2016 representa para el proyecto el año de mayor difusión de la experiencia desarrollada y sistematizada en los últimos cuatro años de implementación. La planificación de actividades asegura que el objetivo y los resultados esperados en su marco de planificación se vean reflejados en actividades consecuentes y logren el impacto esperado como la replicabilidad de los modelos en otras ciudades o barrios periurbanos.

El proyecto trabaja bajo el enfoque del desarrollo de capacidades locales, generando impacto local y dejando capacidades instaladas en las instituciones y organizaciones de contraparte municipales, académicas y en empresas de servicios de agua y saneamiento, donde reside la continuidad de la gestión y operación de los sistemas de Saneamiento Sostenible Descentralizado generados.

La estrategia de sostenibilidad de estas inversiones reside en la capacidad instalada de las instituciones y organizaciones locales, así como en el apropiamiento de las tecnologías por parte de las familias usuarias y beneficiarias del saneamiento. Asimismo, incide positivamente en aspectos de la salud de las familias y la inclusión del enfoque de género, fortaleciendo el grupo de mujeres, siendo este el más vulnerable ante la carencia de saneamiento.

La estrategia de gestión de conocimiento de este instrumento de desarrollo guía las actividades de sistematización y difusión, concentrándose en actores clave para la sostenibilidad de los modelos de Saneamiento Sostenible Descentralizado, emplazados en los distintos municipios o zonas de intervención.

Mediante distintos formatos e instrumentos de entrega de conocimiento, se comparten aspectos de los beneficios del Saneamiento Sostenible Descentralizado con actores locales municipales de decisión, de operación y de servicios del sector de agua y saneamiento, públicos, sociales, privados y académicos, con el objetivo de asegurar su replicabilidad y mayor escalabilidad, que en algunos casos ya se visibiliza.

Sobre la experiencia en temas de investigación de gestiones precedentes, el Proyecto transmite conocimiento de los estudios realizados sobre el cierre del ciclo del saneamiento descentralizado, logrando un

impacto importante en la reducción de contaminación del suelo y agua. Asimismo, finaliza la sistematización de experiencias y conocimiento a nivel nacional sobre soluciones SSD y difundirá los modelos de gestión como las formas de intervención que asegurarán la sostenibilidad de este tipo de sistemas en los distintos pisos ecológicos.

También, transfiere con los actores claves y contrapartes la "Estrategia de Gestión Operativa y Social" para la implementación de sistemas de saneamiento descentralizado, clave para el apropiamiento de los sistemas y el impacto en la salud e higiene de las familias usuarias de los sistemas de saneamiento. Esta estrategia se mueve bajo un enfoque metodológico de acompañamiento a la construcción de sistemas de saneamiento no convencional para el éxito de los proyectos de Saneamiento Sostenible Descentralizado. Dicha estrategia fue construida en base a la experiencia SSD como una propuesta de trabajo y versión adaptada del DESCOM para este tipo de sistemas descentralizados, y ahora el proyecto la denomina Estrategia Social.

Sus diferentes intervenciones asumen el análisis agregativo de Gobernanza y Gobernabilidad construido sobre los sistemas de Saneamiento Sostenible Descentralizado como propuesta de gestión institucional con el propósito de promover elementos base para la sostenibilidad de los sistemas desde ésta perspectiva.

Criterios de la gobernanza y gobernabilidad han permitido orientar el desarrollo de los modelos de saneamiento de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, implementados por la Fundación Sumaj Huasi (Altiplano); el modelo de gestión operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Cliza, implementado por la Fundación AGUATUYA (Valles) y el modelo de gestión integral de sistemas de saneamiento seco ecológico, implementado en el Municipio de Sucre (zona altiplano) y Montero (Llanos) por SNV, entre otros.

La estrategia de sostenibilidad incide positivamente en aspectos de la salud de las familias y la inclusión del enfoque de género, fortaleciendo el grupo de mujeres, siendo este el más vulnerable ante la carencia de saneamiento





Ecológico, Municipio de Sucre

La asistencia técnica profundiza procesos enfocados a la consolidación de experiencias locales en el uso y mantenimiento de las tecnologías implementadas, así como su participación y desarrollo de la cadena del saneamiento para cerrar el ciclo de nutrientes con enfoque hacia la sostenibilidad de las inversiones. Los modelos de Saneamiento Sostenible Descentralizado experimentados por el Proyecto muestran que el desarrollo de la cadena de servicios del saneamiento, con la participación de actores locales hasta el cierre de ciclo son claves para la sostenibilidad de este tipo de sistemas en el tiempo.

La implementación de estos Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Descentralizadas se construyen con recursos de cooperación internacional financiados por la Embajada de Suecia, y los Gobiernos Municipales, con aportes de contraparte de las universidades, de las empresas de servicios de agua y saneamiento y de los propias familias beneficiarias, el cual genera la base económica para la operación y la sostenibilidad financiera de los modelos de saneamiento, a la que se suma el pago por el servicio de recojo y transporte que realizan las familias usuarias del servicio como una de las fuentes más importantes en este proceso.

Por otra parte, una herramienta importante de difusión y capacitación que acompaña todas las actividades de difusión y capacitación del SSD es la plataforma virtual de conocimiento que se encuentra vinculada a otras plataformas y redes de actores internacionales. Este intercambio de conocimiento es estratégico para la mejora de la intervención y las tecnologías que soportan los modelos de saneamiento.

Una de las actividades que se lleva adelante como prioritaria es el apoyo a investigaciones académicas. La compilación de las diferentes investigaciones es compartida en un documento que sistematiza sus alcances sobre el tratamiento y la aplicación de los residuos orgánicos, y desarrolla intercambios de conocimiento para asegurar el cierre de ciclo como aporte a la salud, el medio ambiente y el sector productivo agrícola. Igualmente, organiza un evento nacional para la difusión de todos los instrumentos producidos por el proyecto.

El Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles trabaja en sinergia con distintas instancias nacionales y municipales.



Guarda una relación interinstitucional importante con actores vinculados a la sostenibilidad de los sistemas de saneamiento, como el SENASBA y regulatorios como la Autoridad de Fiscalización de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), a nivel de instituciones nacionales. De la misma forma, coordina acciones de conocimiento con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, así como otros ministerios relacionados con agua y medio ambiente.

También, coordina asistencia técnica con organizaciones internacionales como SARAR (México) y SEI (Suecia), desde el enfoque práctico de intercambios de conocimiento, de acuerdo a temas específicos de la demanda y temas provenientes de las recomendaciones de los socios estratégicos del proyecto. Además, interactúa con la Red SUSANA y la Red Global del Agua (Global Water Partnership) en el intercambio de conocimiento a nivel internacional y con actores en red o grupos de trabajo de plataformas de agua y saneamiento en distintos departamentos del país.

El proyecto genera información útil a través de instrumentos técnicos para promover condiciones, incentivos y articulaciones que motiven el desarrollo de iniciativas públicas y privadas, gobiernos autónomos departamentales y gobiernos autónomos municipales respecto a soluciones sostenibles descentralizadas.

El proyecto se propone principalmente alcanzar los siguientes resultados en general:

- Conocimiento transferido del proceso de implementación de sistemas de Saneamiento Sostenible Descentralizado, bajo el enfoque de gestión participativa, la difusión de conocimiento como bien público y el concepto de intersectorialidad del saneamiento con la salud, el medio ambiente y la agricultura.
- Conocimiento transferido de los modelos de sostenibilidad y escalabilidad de SSD, en base a la experiencia en campo, el análisis de actores de la cadena del saneamiento, e investigaciones y estudios que hacen énfasis en el cierre de ciclo del saneamiento. Modelos de gestión y operación integral del saneamiento en zonas de intervención: Altiplano, Valles y Llanos, como respuestas a la demanda de saneamiento, su replicabilidad y escalabilidad.

Sobre la experiencia en temas de investigación de gestiones precedentes, el Proyecto transmite conocimiento de los estudios realizados sobre el cierre del ciclo del saneamiento descentralizado, logrando un impacto importante en la reducción de contaminación del suelo y agua.



- Lecciones aprendidas y aspectos de la gobernanza y la gobernabilidad de los sistemas compartidos, que inlcuyen la Estrategia de Gestión Operativa Social con enfoque descentralizado y la inlcusión de aspectos de género.
- Monitoreo y refuerzo de la asistencia tecnica de las tecnologías desarrolladas para asegurar la continuidad de los sistemas de saneamiento, mediante acciones de acompañamiento post proyecto en determinadas zonas de su intervención.
- La red de actores departamentales de agua y saneamiento ha sido inlcuida en el proceso de transferencia de conocimiento del SSD, reforzando sus capacidades, roles y articulaciones en base al trabajo de las anterores gestiones de conocimiento.
- Al finalizar esta etapa de proyecto se espera que los distintos instrumentos técnicos y guías temáticas generadas por el proyecto sean entregadas y transferidas al SENASBA y la APPS, así como a otros actores, entre ellos, la cooperativa de agua y saneamiento (COSMOL) e instancias operadoras de servicios municipales, gobiernos municipales, universidades nacionales y organizaciones sociales, para reforzar las capacidades instaladas en este proceso de desarrollo.
- Con esta intervención se espera que los Sistemas Sanitarios Secos Ecologicos y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Descentarlizadas hayan avanzado en su aceptación, y aporten al modelo de replicabilidad y escalabilidad del SSD.

# SANEAMIENTO DESCENTRALIZADO

# EN ZONAS PERIURBANAS DEL MUNICIPIO DE SUCRE

Raúl Silveti C. Especialista en Salud y Saneamiento -SNV Este proyecto responde a la demanda del Gobierno Municipal de Sucre, y es propuesto para su atención en el marco del Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles, financiado por la Embajada de Suecia e implementado por SNV.

El Gobierno Autónomo Municipal de Sucre demanda soluciones de saneamiento urgentes y sostenibles. En ese sentido, se concibe el presente proyecto para generar un modelo de desarrollo de saneamiento en un marco de alianzas con instituciones locales, conformada con el Gobierno Municipal de Sucre, la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca – Facultad de Ciencias Agrarias – Instituto de Desarrollo Rural (IDRI), el Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca.

Esta articulación de actores garantiza la gobernanza y la sostenibilidad de las inversiones de toda la cadena del saneamiento, desde la generación de la demanda, la construcción de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos, recojo y transporte, tratamiento y reuso de abonos orgánicos seguros y la implementación de la Estrategia Social para la sostenibilidad de este modelo de saneamiento.





La zona de intervención para este proyecto es el barrio periurbano de Juchuy Barranca, Distrito 6. Esta zona ha sido identificada por el Gobierno Municipal de Sucre en virtud a tres consideraciones importantes: i) zona periurbana de reciente asentamiento sin servicios de saneamiento ni plan de cobertura de la red de alcantarillado sanitario; ii) demanda de la población y iii) importancia de precautelar el medio ambiente y la salud familiar al cortar las prácticas actuales de eliminación de excretas por medio de uso de letrinas, pozo sépticos, campo abierto y similares.

Este sistema de saneamiento incluye la contratación por parte del GAM Sucre de los servicios de recojo y transporte seguro de excretas, realizado semanalmente por una microempresa capacitada para estos fines, e identificada como la Asociación Ciudad Blanca.

Para el tratamiento de los desechos, se ha construido un Centro de tratamiento de abonos orgánicos en de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, denominado "Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca", el cual tiene las condiciones necesarias para realizar el compostaje y tratamiento de los residuos fecales de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos y su reutilización en las labores agrícolas. De esta manera, se garantiza el cierre de ciclo de micronutrientes. Adicionalmente, el Centro está ubicado a 1 Km de distancia de la zona de intervención del proyecto.



# Nuevo Modelo de Gestión de Saneamiento Sostenible Descentralizado

Como se mencionó, para implantar este proyecto piloto de SSD se desarrolló un modelo de gestión interinstitucional basado en cuatro socios estratégicos que se describen a continuación:

El esquema resume la estrategia de intervención que tiene una lógica conceptual de la cadena de valor del saneamiento en la que participan los socios estratégicos desde la generación de demanda hasta el reuso, con una actividad transversal que es la Estrategia Social.

# Responsabilidades de los socios estratégicos

Universidad Mayor Real y Pontificia de San Franciso Xavier de Chuquisaca - Instituto de Desarrollo Rural (IDRI)

El SNV, en coordinación con el IDRI, implementa el componente de Estrategia Social, como ser:

Suministra la asistencia técnica mediante la ejecución de la Estrategia Social para la implementación de 50 sistemas secos sanitarios con las familias beneficiarias de la comunidad Juchuy Barranca, a través de talleres de capacitación con su personal técnico que asegura la operación continúa de los sistemas de saneamiento implementados en la comunidad, y realiza el acompañamiento post-proyecto.





Coordina con las organizaciones locales implementadoras del proyecto, la comunidad receptora Juchuy Barranca, el Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca, el Gobierno Municipal de Sucre, la Fundación Sumaj Huasi y el SNV.

> Aporta con una contraparte consistente en apoyo logístico, equipamiento, vehículos y materiales didácticos.

### Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca

El Centro La Barranca de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Franciso Xavier de Chuquisaca implementa el componente de cierre de ciclo, que incluye el tratamiento seguro de los residuos orgánicos y reuso de los abonos producidos.

> Se encarga del diseño y construcción de las instalaciones para el Centro de composta de residuos orgánicos seguros, que consiente en: una batería de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos (4 casetas), 6 fosas de composta con un total de 60m², 1 galpón para el tratamiento secundario y almacenamiento de abonos orgánicos y

- un área para la instalación de laboratorio especializado para agronomía orgánica.
- > Desarrolla un plan de reutilización de abonos orgánicos y orina en actividades académicas experimentales y pruebas de campo en las parcelas del Centro, así como experimentaciones agronómicas y estudios científicos incorporados en el plan de becas del proyecto para el uso de los abonos orgánicos producidos.
- Aporta con una contraparte consistente en apoyo logístico, equipamiento, vehículos y otros materiales necesarios para la implementación exitosa del provecto. Asimismo, brinda información sobre el desarrollo del sistema de tratamiento para la sistematización y difusión de la experiencia.

#### Gobierno Autónomo Municipal de Sucre

El GAM Sucre se encarga de implementar el componente de recolección y transporte de los residuos sólidos orgánicos provenientes de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos de la comunidad Juchuy Barranca



hasta el Centro de Innovación la Barranca, con el propósito de asegurar su disposición segura final siguiendo las recomendaciones del cierre de saneamiento ecológico.

- Provee el servicio de recolección y transporte de productos orgánicos desde los domicilios donde se han instalado los 50 Módulos Sanitarios Secos –en el marco del Convenio Institucional- hasta el Centro de Innovación Agropecuaria de La Barranca.
- Este servicio público de recojo es provisto bajo responsabilidad del GAM Sucre, a través de su unidad técnica de medio ambiente que contrató los servicios de la Asociación Ciudad Blanca, mismo que presta el servicio de recolección y transporte de los residuos orgánicos de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos.
- Aporta con una contraparte consistente en Bs. 100.000 (Cien mil bolivianos 00/100) para la operación del servicio municipal de recolección y transporte de productos orgánicos.
- Garantiza la inscripción anual en el POA municipal de recursos económicos necesarios para la sostenibilidad de la operación de este servicio.
- Coordina con las organizaciones locales implementadoras de la actividad Sistemas Sanitarios Secos Ecológicosdel GAM Sucre con el Centro de Innovación la Barranca, el IDRI y el SNV.

#### Servicios de construcción

El SNV se encarga del componente de construcción de las unidades sanitarias ecológicas de 50 familias del barrio de Juchuy Barraca, a través de la contratación de servicios locales especializados en saneamiento incorporando un nuevo artefacto sanitario de mayor confort y ergonomía para el usuario.

Este modelo sanitario "Separett" fue importado de Suecia, cuyas caracteristicas fueron diseñadas y pensadas en las necesidades de un mercado latinoamercano de fácil adaptación en las poblaciones beneficiadas. Por ejempl, su instalación no requiere de un personal especializado, así como su operación es de fácil manejo.

Asimismo, se complementa este funcionamiento con el uso de bolsas biodegradables de fabricación nacional que facilita el recojo de los recuros orgánicos en términos higiénicos.

En la primera fase de intervención, se construyeron 2 unidades sanitarias ecológicas demostrativas, con la finalidad de ajustar los detalles para luego iniciar la construcción de los restantes 48 baños en forma masiva que se entregaron en pleno funcionamiento en diciembre de 2015.

La contraparte que aportarán las familias corresponde al 30% del costo de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos en materiales de construcción locales y el apoyo constante al maestro constructor.

#### **SNV-Bolivia**

Se encarga de proveer la asistencia técnica y la articulación de los procesos y de los actores bajo el modelo de gestion integral de Saneamiento Sostenible Descentralizado:

> Supervisar y coordinar las acciones con el IDRI para la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación de las actividades a desarrollarse, así como las actividades del Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca en la implementación del centro de composta y tratamiento seguro de los recursos orgánicos de los sistemas secos sanitarios GAM Sucre y las experimentaciones agronómicas y estudios científicos que se desarrollarán para garantizar el cierre del ciclo ecológico con la utilización de los abonos orgánicos seguros producidos.

- Sistematiza la experiencia desarrollada. También, coordina la difusión y comunicación con los actores locales.
- Asimismo, fortalece las capacidades institucionales locales de las contrapartes locales intervinientes en la actividad Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos GAM Sucre, mediante asesoría y capacitación en las temáticas de Saneamiento Sostenible Descentralizado y metodologías de sostenibilidad en la cadena del saneamiento ecológico.



#### **Actividades realizadas**

Las actividades se iniciaron en noviembre de 2014 con la firma del Convenio Interinstitucional para la implementación del proyecto entre el Municipio de Sucre, La Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca y el SNV.

Algunas de las actividades más relevantes fueron:

- Generación de la demanda en el barrio Juchuy Barranca del Distrito 6 del Municipio de Sucre.
- Levantamiento de línea de base de la comunidad Juchuy Barranca.
- Construcción de 50 unidades de Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos Familiares (con la contraparte del 30% del costo de construcción por parte de las familias), en el barrio Juchuy Barranca del Distrito 6 del Municipio de Sucre.
- Implementación de un sistema de recojo y transporte de residuos desde el barrio de Juchuy Barranca al Centro de Innovación Agrotecnológica de la Barranca, conformando una unidad de recojo de residuos orgánicos en el Gobierno Municipal de Sucre.

- Desarrollo del Modelo de Gestión de una nueva unidad municipal de recolección y transporte y la contratación de servicios especializados de la Asociación Ciudad Blanca.
- Construcción de una infraestructura y servicios complementarios para el compostaje (8 fosas) y un área de maceración de orina en el Centro de Innovación Agrotecnológica de La Barranca. Implementación de un laboratorio de análisis de abonos y pruebas microbiológicas en La Barranca. Batería de Sistemas Sanitarios-Secos Ecológicos para el Centro de Innovación Agrotecnológica de La Barranca. Aplicación de abono orgánico en las plantaciones experimentales.
- Doce investigaciones académicas aplicadas en el Centro de Innovación Agrotecnológica de La Barranca.
- Desarrollo de la Estrategia Social y de sostenibilidad económica que motiva un pago acorde a los costos del servicio de recolección de recursos orgánicos.



# Características de la población de Juchuy Barranca

#### ¿DÓNDE HACEN SUS NECESIDADES?



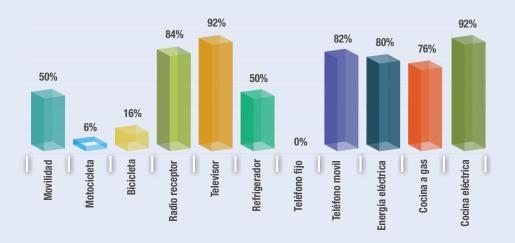
#### **FUENTE PRINCIPAL DEL AGUA**



#### FRECUENCIA DEL BAÑO (DUCHA)



#### TENENCIA DE BIENES Y SERVICIOS





**GLOBAL WATER PARTNERSHIP:** 

# HACIA UN MUNDO CON SEGURIDAD HÍDRICA

Aldo Palacios, miembro del Comité Directivo de GWP Sudamérica

Lucía Matteo, Coordinadora Regional de GWP Sudamérica



# ¿Cuáles han sido los principales alcances de Global Water Partnership durante los últimos años?

Fundada el año 1996, la Asociación Mundial para el Agua (Global Water Partnership-GWP) es una organización intergubernamental y red de acción mundial sin fines de lucro, que promueve, facilita y apoya procesos de cambio hacia la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

Con casi 20 años de acción, GWP ha ayudado con éxito a modificar el pensamiento sectorial dominante acerca del agua, promoviendo y aplicando el enfoque de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como estrategia esencial para alcanzar la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible de las regiones, la conservación de los ecosistemas, la mitigación de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida.

GWP Sudamérica fue establecida formalmente en noviembre de 2006. No obstante, desde el año 1998, GWP promueve estrategias en la región que generen entendimiento de los problemas vinculados al agua y de los procesos que son adoptados para lograr una administración responsable de los recursos hídricos.

Los principales logros se encuentran detallados en los informes anuales de GWP: http://www.gwp.org/en/About-GWP/Publications/Annual-reports/

# ¿Quiénes conforman la Red de Global Water Partnership?

La red está formada por organizaciones involucradas en la gestión del agua, entre ellas, entidades de gobierno a nivel regional, nacional y local, así como Organizaciones Intergubernamentales (OIGs), Organizaciones No Gubernamentales (ONG) internacionales, regionales y nacionales, instituciones académicas y de investigación, empresas privadas, asociaciones de usuarios, asociaciones de profesionales, entre otras.





Actualmente, la red cuenta con más de 3.000 organizaciones miembros a nivel mundial en más de 170 países, organizadas en 13 asociaciones regionales para el agua, entre ellas GWP Sudamérica.

Ser miembro de GWP es gratuito. Cualquier organización legalmente establecida y comprometida con la GIRH puede solicitar ser miembro.

# Concretamente, en América del Sur ¿con qué países tienen relación?

En Sudamérica, GWP cuenta con membresía en todos los países, totalizando más de 300 organizaciones miembro.

En Argentina, Brasil, Chile, Perú, Uruguay y Venezuela, se encuentran agrupadas en asociaciones nacionales para el agua. Éstas constituyen plataformas neutrales de diálogo que se gobiernan de forma autónoma. Cada año desarrollan e implementan su plan de trabajo de forma participativa, respondiendo a las necesidades y problemáticas hídricas propias del país.

En los demás países (Bolivia, Colombia, Ecuador y Paraguay) la membresía está en proceso de establecer sus propias asociaciones nacionales para el agua.

En cada región, GWP procura integrar a todos los países, en el entendido que cuando se comparten los mismos objetivos y se fortalecen las institucionalidades será más sencillo lograrlos, para el bien de todos.

# ¿Qué es la seguridad hídrica y cómo se logra?

La visión de GWP es la de un mundo con seguridad hídrica. Un mundo con seguridad hídrica es aquel en el que cada persona tiene agua segura y a un costo accesible para llevar adelante una vida sana y productiva, y en el que las comunidades son protegidas de inundaciones, sequías y enfermedades de origen hídrico.

Según la visión, el corazón de aumentar la seguridad hídrica radica en:

- Asegurar la disponibilidad de recursos hídricos adecuados y confiables de calidad aceptable para proveer servicios hídricos para toda actividad económica y social de forma ambientalmente sostenible.
- Mitigar los riesgos vinculados al agua como inundaciones, sequías y contaminación.
- Abordar los conflictos que puedan surgir de disputas sobre aguas compartidas, especialmente en situaciones de creciente estrés, y transformarlas en soluciones gana-gana.

La seguridad hídrica es mucho más que tener suficiente agua. Cuenta con tres dimensiones claves e interdependientes que reflejan los pilares de la GIRH: equidad social, sostenibilidad ambiental y eficiencia económica.

En la dimensión social se encuentra por ejemplo, asegurar el acceso equitativo a los servicios y recursos hídricos a todos los niveles, a través de políticas y marcos legales robustos, y generar resiliencia en las comunidades frente a eventos hídricos extremos. En la dimensión ambiental, lo más importante es gestionar la sostenibilidad hídrica como parte de la economía verde, y restaurar los servicios ecosistémicos en cuencas de ríos deteriorados. En la dimensión económica. es aumentar la productividad y conservación del agua en todos los sectores usuarios del recurso, y compartir los beneficios económicos, sociales y ambientales de gestionar ríos, lagos y acuíferos transfronterizos. Como se aprecia, estas dimensiones están estrechamente interrelacionadas.

La seguridad hídrica está evolucionando rápidamente de una visión a un imperativo del desarrollo. No hay una definición universal de seguridad hídrica. Las personas asignan significado al concepto dependiendo de la escala y del contexto particular en el que es aplicado.



Un mundo con seguridad hídrica es aquel en el que cada persona tiene agua segura y a un costo accesible para llevar adelante una vida sana y productiva.



En cuanto a cómo lograrla, no se puede gestionar lo que no se puede medir, y por tanto, su medición, a través de indicadores, será fundamental para aumentar la seguridad hídrica.

#### Esto implica:

- Determinar las dimensiones relevantes de la seguridad hídrica, cuya selección depende de la situación y los objetivos específicos de las partes involucradas y los tomadores de decisión.
- Seleccionar indicadores que reflejen las principales características de estas dimensiones.
- Medir los indicadores, priorizarlos y combinarlos para cada una de las dimensiones. Combinarlos puede proveer un índice general de seguridad hídrica.

Es importante tener en cuenta que no existe una única solución para aumentar la seguridad hídrica. Las soluciones se adaptan a las condiciones locales en cada país, cuenca, ciudad, proyecto o área de gestión.

También es importante tener en cuenta que la seguridad hídrica y la GIRH son simbióticas. La gestión adaptativa inmersa en los procesos de la GIRH ayuda a mejorar la seguridad hídrica del nivel nacional al local. Por eso debe ser vista como la meta de la GIRH.

# ¿Cuáles son los principales desafíos de Global Water Partnership para el 2020?

GWP ha identificado tres objetivos estratégicos que ayudarán a los países a hacer progresos en la gobernabilidad y gestión del agua, y a hacer realidad la visión de un mundo con seguridad hídrica:

**Objetivo 1)** Catalizar el cambio en las políticas y en las prácticas: fomentar la eficaz gobernanza del agua basándose en políticas integrales y de apoyo mutuo, en instituciones, en procesos y

asociaciones sólidos, y en el intercambio de información.

Objetivo 2) Generar y transmitir conocimiento: desarrollar la capacidad de los miembros para compartir y transmitir conocimiento y fomentar una cultura de comunicación dinámica. También, proveer conocimientos para mejorar la comprensión de los desafíos relacionados con la seguridad hídrica.

Objetivo 3) Fortalecer la membresía: mejorar la viabilidad y la eficacia de la red de GWP, fortaleciendo las asociaciones y organizaciones miembros para catalizar el cambio, impulsar el aprendizaje y mejorar la sostenibilidad financiera en toda la red.

Estos objetivos estratégicos son interdependientes. La consecución de los dos primeros objetivos, catalizar el cambio en las políticas y en las prácticas y compartir conocimientos, depende del tercero.

Asimismo, la estrategia de GWP incluye dos áreas estratégicas transversales de trabajo:

Equidad de género: Apoyar de forma activa el principio de la Declaración de Dublín relativo al papel fundamental de la mujer en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua. La estrategia de género apoya la integración con el fin de garantizar que los intereses y las necesidades de las mujeres y de los hombres sean igualmente considerados a la hora de formular políticas hídricas.

Participación de los jóvenes: Animar y apoyar a los jóvenes y a las organizaciones de jóvenes para que sean plenamente activos y estén completamente comprometidos con los procesos y las asociaciones relacionadas con el agua.

Por otra parte, la estrategia tiene un enfoque temático hacia la seguridad hídrica, apoyando la implementación de programas en estas seis áreas clave de desarrollo:

- Resiliencia al cambio climático y seguridad hídrica.
- Seguridad hídrica transfronteriza.
- > Alimentos y seguridad hídrica.
- Urbanización y seguridad hídrica.
- Energía y seguridad hídrica.
- > Ecosistemas y seguridad hídrica.

Este enfoque está diseñado para generar conciencia de la interdependencia de estos temas y hacer frente a temas clave que son esenciales para lograr la seguridad hídrica, siempre dentro del marco de la GIRH.

GWP busca implementar su estrategia mediante el fortalecimiento de la capacidad de la red, el riguroso seguimiento y evaluación de su trabajo, el aseguramiento de financiamiento nuevo y sostenible y la contribución a la agenda de desarrollo global.





# LA VISIÓN INCLUSIVA DESDE LO NO CONVENCIONAL

Mónica Ayala S. Especialista en Saneamiento y Gestión del Conocimeinto - SNV

Gonzalo Ameller T. Líder en Negocios Inclusivos - SNV Si se parte de la perspectiva del derecho humano al saneamiento (AGNU, 2015), éste no sólo es crucial para la salud pública y la salud del medio ambiente, sino también se constituye en la base del desarrollo económico, y por esta razón, los gobiernos nacionales y locales tienen la responsabilidad de procurar para sus ciudadanos el acceso a un saneamiento adecuado, lo que implica políticas, programas y planificación apropiados, con una visión a largo plazo.

En este sentido, las medidas para garantizar el acceso al saneamiento incluyen en su planificación perspectivas político-institucionales que repercuten notablemente en los niveles tanto de los servicios, como en la sostenibilidad del acceso. Las características físicas (la disponibilidad de agua, los aspectos geológicos, topográficos y territoriales) son importantes para determinar las tecnologías más indicadas; el contexto económico influye en la capacidad de ejecución de las instituciones locales y la sostenibilidad económica de los sistemas (AGNU, 2015).

El derecho humano al saneamiento exige que los servicios estén disponibles y sean inocuos, aceptables, accesibles y asequibles. "(...) Sistema para el recojo, el transporte, el tratamiento y la eliminación o reutilización de excrementos humanos y la correspondiente promoción de la higiene. Es importate que los Estados garanticen, sin discriminación, que toda persona tenga acceso, desde el punto de vista físico y económico, al saneamiento, en todas las esferas de la vida, que sea inocuo, higiénico, seguro, aceptable desde el punto de vista social y cultural, además que proporcione intimidad y garantice la dignidad"1.

Hoy, la Constitución
Política boliviana,
reconoce que los
servicios públicos,
específicamente el
agua, no pueden ser
objeto de privatización
ni concesiones,
precisamente para
asegurar el cumplimiento
del Derecho Humano al
Agua.

Estos criterios se aplican tanto a las soluciones sanitarias en redes convencionales, como a las opciones *in situ* y no convencionales como el saneamiento ecológico. Por tanto, su cumplimiento por parte de los gobiernos es ineludible. Sin embargo, se ha comprobado, especialmente en América Latina y particularmente en Bolivia, que las opciones convencionales (alcantarillado por red) no tienen el 49% de la población que debe ser asistida con otro tipo de alternativas, entre las cuales cuenta el Saneamiento Sostenible Descentralizado (saneamiento ecológico).

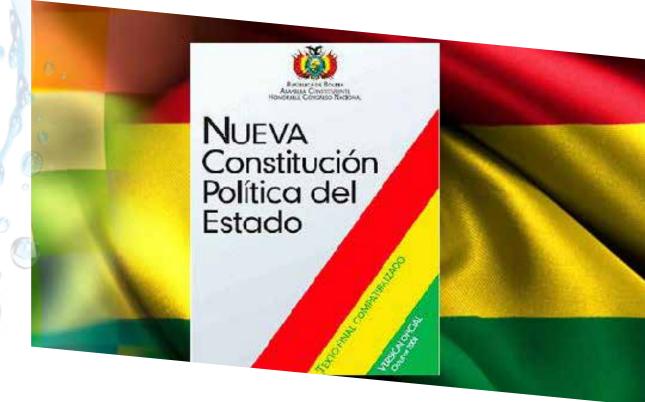
Los Estados deben poner en práctica sistemas adecuados, incluidos la regulación y el apoyo financiero para los que lo necesiten.

Desde esta perspectiva, la planificación y financiamiento para el saneamiento implica un radio de acción bastante amplia, que muchas veces, en los países en desarrollo ha sido tangencial y bastante precario, que va más allá de la infraestructura y servicios, sino de una visión de sostenibilidad en sus dimensiones social, económica y ambiental.

La sostenibilidad a la que se refiere específicamente el saneamiento ecológico ha constituido un enfoque integral para emprender proyectos de saneamiento, alcanzando varios propósitos: proveer el acceso al saneamiento a familias que no lo tienen, mejorar la calidad de vida de la población, promover el cuidado del medio ambiente y contribuir a la productividad.

El proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles, financiado por la Embajada de Suecia y ejecutado a través del Servicio Holandés para el Desarrollo (SNV), desarrolla e implementa modelos de soluciones sostenibles de saneamiento ecológico, con enfoque descentralizado (Saneamiento Sostenible Descentralizado, SSD), y en esta perspectiva, promueve la gestión del saneamiento con sistemas integrales y sostenibles que hacen uso de los Sistemas Sanitarios Secos Ecológicos y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Descen-

<sup>1</sup> Katarina de Albuquerque ex relatora del Derecho Humano al Agua y Saneamiento, Informe del Derecho Humano al Agua y Saneamiento, (véase A/HRC/12/24. párr. 63).



tralizadas. En este marco, el proyecto ha desarrollado una herramienta como un aporte conceptual y metodológico para la planificación e implementación a lo largo de toda la cadena de valor del saneamiento.

La cadena de servicios de saneamiento abarca los componentes claves que tienen las etapas desde la recolección, tratamiento, almacenamiento y disposición final de los recursos y reuso de las aguas residuales. Dicha cadena requiere inversión en infraestructura física, así como los acuerdos sociales e institucionales de apoyo para proporcionar servicios sostenibles. Los principios fundamentales del financiamiento de los servicios sanitarios son independientes de la tecnología en particular.

De acuerdo a diversos estudios sobre el tema de financiamiento para el sector, se cuentan con diversos aportes, entre ellos la OECDC y EL SNV², que afirman que el financiamiento para el sanemiento ha sido poco planificado.

2 DGroup' discussion organised by SNV on the topic of 'financing for urban sanitation investment' The learning paper has used the OECD's Innovative Financing Mechanisms for the Water Sector (OECD, 2010) as a core reference, complemented by other resources. Sin embargo, a lo largo de su historia ha presentado diferentes mecanismos que son importantes para tomar en cuenta.

# Conceptos y principios para el financiamiento al Saneamiento

La planificación de los servicios de larga duración requiere identificar y estimar los costos de los sistemas de servicios de saneamiento a lo largo de su vida útil, con el fin de entender qué áreas requieren una planificación financiera. En ese sentido, se han agrupado lo que se considerarían las principales partidas de gastos de un proyecto SSD:

- Generación y sensibilización de la demanda (Socialización y empoderamiento).
- Tecnología y construcción (Inversiones duras).
- Gestión operativa, social e institucional (Costos administrativos, de operación y mantenimiento),
- Tratamiento y reutilización de recursos (Costos de tratamiento, monitoreo de la calidad ambiental e inocuidad).



Fotografías: Centro de Compostaje de la Facultad de Ciencias Agronómicas UAGRM.

El concepto
"Trade" se basa
en la recuperación
del valor a través
del cierre de ciclo
de nutrientes,
por medio del
compostaje de las
heces, la orina como
fertilizante, riego
ornamental o para
ciertos tipos de
cultivos.

En los proyectos SSD, estos son componentes que requieren una planificación adecuada de financiamiento. Para ello, es importante tomar en cuenta de manera general cuáles fueron y son las principales fuentes del financiamiento del saneamiento.

# La evolución de las fuentes para el financiamiento del saneamiento

Las fuentes han sufrido muchos cambios a lo largo de la historia. Sin embargo, se pueden agrupar en tres patrones claros de financiamiento ampliamente conocido y aceptado:

- 1. Financiamiento por impuestos, que surge desde el siglo XIX, cuando los países europeos invertían en saneamiento, y al considerar el alcantarillado un servicio público éste fue cubierto por impuestos o las llamadas tasas municipales. Si bien el principio de bien público asignaba una responsabilidad al Estado (local o nacional), también generaron grandes déficit económicos por la falta de planificación, así como el crecimiento acelerado de las ciudades y sus cinturones periurbanos.
- 2. Financiamiento por tarifas, que surge luego de la segunda guerra mundial cuando las arcas públicas vieron ciertas limitaciones en el financiamiento por las tasas municipales. Es ahí que nació la visión que el costo total de la prestación de servicios debía ser pagado por los usuarios a través de las tarifas, con un enfoque de recuperación de costos. Empero, tal visión genera un margen muy estrecho no sólo para recuperar inversiones, sino para cubrir adecuadamente los gastos necesarios para los sistemas integrales del saneamiento (operación, mantenimiento y expansión de los servicios).
- 3. Financiamiento por donaciones, incorporando esta nueva fuente a la de los impuestos y tarifas (3 *T's: Tariffs, Taxes and Transfers*)<sup>3</sup>. Donde se propone el concepto de recuperación de costos en una pers-

<sup>3</sup> Buscando caminos para la financiación de los ODM de agua y saneamiento, el Panel Camdessus 2003 propuso el concepto de "recuperación de costos sostenible", donde los costes del ciclo de vida completo de los servicios de agua se recuperan a través de una combinación de aranceles, impuestos y transferencias, conocidos como los 3Ts (Trémolet y Rama, 2012).

pectiva sostenible, a través de tarifas, impuestos y donaciones provenientes de fuentes de cooperación internacional.

Estas tres fuentes dominaron el final del Siglo XX, y a pesar de sus intentos de aplicación integral, no tuvieron éxito en la sostenibilidad de los sistemas.

En este sentido, el saneamiento ecológico ha permitido dar un salto contribuyendo al tema del financiamiento a través de una nueva opción conocida como la cuarta T por su apelativo en inglés (trade = comercio), que se refiere a la venta de productos derivados de los recursos orgánicos (excretas) o al pago de tarifas por el reússo de aguas tratadas como una fuente adicional a tarifas, impuestos y donaciones.

El concepto se basa en la recuperación del valor a través del cierre de ciclo de nutrientes, por medio del compostaje de las heces, la orina como fertilizante, riego ornamental o para ciertos tipos de cultivos. Este concepto se ha constituido, en el último tiempo, en objeto de estudios de algunos proyectos que está implementando el Saneamiento Soste-

nible Descentralizado como un indicador en la planificación de los sistemas, en el marco de la cadena de valor del servicio para la sostenibilidad integral de las intervenciones.

La modalidad es todavía nueva en países como Bolivia, pero es un indicador que se maneja en la planificación desde el inicio de un proyecto, y si logra introducirse en la visión de los actores involucrados, puede constituir un criterio más para la perspectiva del financiamiento de los proyectos de saneamiento, que como se dijo, han sido tratados de manera tangencial en el pasado, sin lograr un impacto significativo para la sostenibilidad.

Incorporar el "trade" no solo apoya a la sostenibilidad de los servicios de saneamiento, sino que convierte estos recursos (excretas y aguas residuales) en potenciales generadores de impactos económicos, sociales y ambientales por su reuso, mejorando la calidad de vida de la familias, el potencial productivo y la calidad ambiental de la comunidad.





# LEY DE RESIDUOS SÓLIDOS: POLÍTICAS SECTORIALES PARA UNA GESTIÓN INTEGRAL



Sol Bagur .
Artículo elaborado en base a la exposición del VAPSB en el II Encuentro de experiencias en SSD-2015.

En el marco de la planificación, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico se ha elaborado un diagnóstico en los 9 departamentos del país, que permitió abarcar a más de 186 municipios y sistematizar datos de primera fuente, a fin de conocer cuál es el estado situacional de la gestión de residuos sólidos.

El diagnóstico nacional y los departamentales se han desarrollado para conocer todo el sistema GIRS (Gestión Integral de Residuos Sólidos), desde los componentes de prevención, educación, infraestructura, gestión operativa, gestión institucional y disposición final, hasta los temas de los segregadores y recolectores informales que son críticos en nuestro país. Asimismo, a partir de este diagnóstico, y utilizándolo como línea base, se ha podido elaborar el Programa

Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Este fue aprobado por resolución ministerial, con el que se trabaja en calidad de normativa y documento técnico para establecer distintas políticas y acciones estratégicas, en base a objetivos y metas planteadas desde la gestión 2011 hasta el año 2015. Para poder cumplir todo lo planificado, se ha elaborado otro documento que estaría plasmado hasta la gestión 2020.

Como primer punto, se vio que anualmente se generan 1.9 millones de toneladas de residuos sólidos en Bolivia. 90% de los botaderos son a cielo abierto. Estos botaderos se encuentran en proceso de cierre, con el objetivo de minimizar la cantidad y generar el aprovechamiento de residuos y la apertura de rellenos sanitarios. Asimismo, del total, solo el 4% de los residuos son aprovechados, y un 56% de la población cuenta con servicios de recolec-



ción, transporte y disposición final. En cuanto a la generación y porcentaje de cada tipo de residuos, 52% corresponde a materia orgánica, 21,1% a reciclables y 22,7% a residuos no aprovechables. Todos estos datos marcan distintas directrices para trabajar y ver qué acciones se determinan a partir de los mismos.

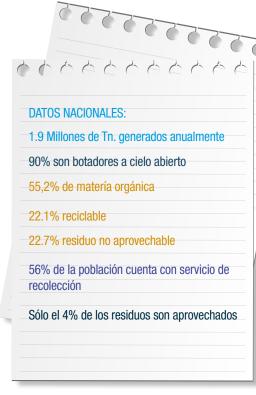
El abordaje en planificación, sobre todo como componentes centrales del Programa Plurinacional de Gestión de Residuos Sólidos, tiene tres ejes centrales.

- Institucionalidad normativa, enfocada fundamentalmente en el fortalecimiento institucional y desarrollo de normativas.
- Gestión técnica y ambiental, que prioriza el componente de aprovechamiento, cobertura de los servicios de aseo y gestión ambiental.

> Sociocultural, en el cual se priorizarán actividades de educación ambiental, capacitación, asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico.

A partir de estas acciones lideradas por el Viceministro Rubén Méndez, se cuenta con la Ley Marco de Gestión Integral de Residuos Sólidos, norma que busca promover conciencia, prevención y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la población. Ley Nº 955, aprobada el 28 de octubre de 2015. Igualmente, se han generado diagnósticos y distintos materiales de educación en su calidad de normativa, ya que se trata de documentos técnicos que marcan lineamientos para los gobiernos autónomos municipales y departamentales.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos es un conjunto articu-



Fuente: Presentacion 2015 VAPSB.

#### ABORDO DE LA PLANIFICACIÓN

#### INSTITUCIONALIDAD **NORMATIVA**

#### **GESTIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL**

Prevención y Aprovechamiento Cobertura de Servicios de Aseo Gestión Ambiental

Fuente: Presentacion 2015 VAPSB.

#### SOCIO CULTURAL

Educación Ambiental Capacitación y Asistencia Investigación

- 1) Gestión de Programas y Proyectos
- 2) Gestión de Financiamiento para Proyectos
- 3) Formulación del Proyecto de Ley GIRS
- 4) Formulación de Normativa
- 5) Desarrollo de Capacidades

Objeto marco competencial

Para abarcar de manera general la estructura la Ley GIRS, consta de 5 capítulos y 49 artículos, separados en los siguientes componentes:

#### **ESTRUCTURA: 5 CAPÍTULOS - 49 ARTÍCULOS**

Aspectos Generales	Objeto, marco competencial, clasificación de residuos, principios, gestión integral de residuos, jerarquización de gestión integral de residuos, política de Estado, derechos obligaciones
Gestión Integral de Residuos	Prevención de la generación, consumidores, productores, aprovechamiento de residuos, responsabilidades del generador, productor distribuidor y comerciante, Planificación e información, sistemas de información, educación, comunicación, financiamiento
Gestión operativa de los residuos	Separación almacenamiento en origen, recolección y transporte, instalaciones de acopio, tratamiento, disposición final de residuos, áreas para instalaciones de tratamiento, operador autorizado, gestión operativa de residuos especiales, industriales y peligrosos, responsabilidad extendida del productor.
Asignación de responsabilidades para la implementación de la gestión de residuos	Asignación de responsabilidades al Nivel Central del Estado, a los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales.
Inspección, vigilancia, infracciones y sanciones	Infracciones leves, graves y gravisimas y escala de sanciones.
Disposiciones adicionales, disposiciones finales	
	Gestión Integral de Residuos  Gestión operativa de los residuos  Asignación de responsabilidades para la implementación de la gestión de residuos  Inspección, vigilancia, infracciones y sanciones  Disposiciones adicionales, disposiciones

lado de acciones y procesos en un marco de salud y medio ambiente. Obviamente, la Ley también está en el marco de la protección de los derechos de la Madre Tierra y Desarrollo Integral, al mismo tiempo que en distintas acciones como la verificación, la normativa, la organización, la gestión operativa y ambiental, educación y desarrollo comunitario. Todas ellas siguen un proceso y flujo continuo para dar lugar a un conjunto integrado, a un sistema. Estas acciones no pueden estar ligadas entre sí sin establecer competencias.

Por ello, también se ha establecido un régimen de competencia en la Ley N° 755, donde se fijan competencias concurrentes y exclusivas, que están dadas por la Ley Marco de Autonomías y Descentralización, tanto por el gobierno central como los gobiernos departamentales y locales.

Como gobierno central, básicamente se establecerá el régimen y la política para el tratamiento de residuos sólidos, industriales y tóxicos, ya que el objetivo de la Ley se enmarca en establecer la política y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos que garantiza los componentes de prevención, aprovechamiento y tratamiento, así como una disposición final, sanitaria y ambientalmente segura. Como competencia, tanto departamental como municipal, se ha establecido reglamentar y ejecutar el régimen y políticas de residuos industriales y tóxicos en el ámbito de su jurisdicción.

# Objetivo de la Ley de Residuos Sólidos

El objetivo de la Ley de Residuos Sólidos (Ley N° 755) es establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, revisando, asimismo, el componente de prevención de la generación de residuos, el aprovechamiento y la disposición final sanitaria y ambientalmente segura. Por otra parte, se encuentra el componente de la pirámide invertida, en la cual se prioriza la prevención, con la finalidad de generar menos residuos, y aprovechar más en compostaje, reciclaje y también energético. Asimismo, está el componente de disposición final, en el cual se pretende disminuir la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios.

En un marco general, los principios que considera la Ley son: articulación, participación, producción más limpia, protección de la salud y del medio ambiente, responsabilidad del generador y compartida, sostenibilidad, soluciones regionales o mancomunadas y sustentabilidad.

Como políticas de planificación y coordinación están la prevención en la generación, aprovechamiento de residuos, gestión integral diferenciada, fortalecimiento institucional, educación, investigación e información. Como se puede ver, la Ley es bastante integral, considera todos estos componentes y no solamente la parte de infraestructura y gestión operativa, sino también el educativo, comunicacional y tecnológicos.

En el marco de los derechos y obligaciones se encuentra básicamente gozar de ambientes sanos, protegidos y equilibrados, así como libres de contaminación, tal como señala la Constitución Política del Estado. De igual manera, está el acceso a la gestión integral de residuos, a recibir educación y capacitación para el ejercicio de su rol como actor de la gestión de residuos. Como algunas obligaciones, es importante cumplir con las disposiciones regulatorias y reglamentarias, al igual que cubrir los costos que implica la gestión operativa de los residuos, de acuerdo a sus características y fuentes de generación, realizar el manejo adecuado de estos residuos y evitar su disposición en sitios no autorizados.



# Objetivo de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos



Fuente: Presentacion 2015 VAPSB.

En el tema de aprovechamiento se considera un conjunto de acciones que van a estar ligadas a la reutilización, reciclaje, tratamiento de estos residuos por parte del productor que genera estos residuos, así como el generador, comercializador, reciclador, recuperador que tienen la responsabilidad de separar en origen los envases, embalajes de todos los residuos, y que cuenten con una recolección diferenciada, y al mismo tiempo, se cuente con una infraestructura y equipos necesarios para su tratamiento y aprovechamiento. Asimismo, estas responsabilidades están enmarcadas en la Ley.

El nivel central del Estado, en coordinación con los sectores productivos y entidades involucradas, establecerán los mecanismos y las estrategias para promover el máximo el aprovechamiento de estos residuos, de modo que un mínimo porcentaje vaya a dar al sitio de disposición final.

Como instrumentos en la gestión integral de residuos sólidos se establecerán también las responsabilidades de las políticas, programas y proyectos armonizados en la planificación a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, para la información que se genere se establecerán bases de datos actualizadas, tanto confidenciales como de acceso público, de modo que esta información pueda socializarse, y la población pueda conocer cuál es el estado en materia de gestión de residuos sólidos, así como las distintas iniciativas puedan ser comentadas y apropiadas por entidades del sector para implementar proyectos y programas de acción, en el marco de este sistema integral.

El tema educativo es un componente vital que se considera cabeza de sector, ya que aun teniendo la Ley, la normativa y reglamentos que posteriormente se van a elaborar, si no se fortalece el componente de educación y concientización no se tendrán buenos resultados. La educación debe ser constante y permanente en la población y grupos meta. Para realizar buenas prácticas y que la población pueda conocerlas, se ha llevado adelante la Resolución Ministerial 109, que marca la relación diferenciada de los residuos.

El componente de educación es vital porque de esta manera se establecen programas

educativos y se cuenta con una estrategia de implementación del programa "Mi Madre Tierra, Mi Futuro", que considera distintos componentes de educación en el tema bosques, agua, cambio climático, residuos sólidos, y básicamente pretende concientizar a la población, así como generar espacios de reflexión crítica y movilización social.

El componente de comunicación es fundamental y realmente importante, pues en la Ley se establece que en los medios de comunicación radial, audiovisual y escritos, públicos o privados, deben disponer de espacios publicitarios con carácter gratuito para dar a conocer e informar a la población, tomando en cuenta sus características de comunicación personal, mensajes educativos sobre la gestión de residuos.

En cuanto a los recursos, si se van a implementar proyectos, programas de capacitación, alguna acción o actividad de asistencia técnica, es vital contar con los recursos necesarios para La Gestión Integral de Residuos Sólidos es un conjunto articulado de acciones y procesos en un marco de salud y medio ambiente.

el cumplimiento de estas políticas en protección del medio ambiente, salud y saneamiento básico. Por ello, los gobiernos autónomos departamentales y municipales, en el marco de sus competencias, deben asignar los recursos provenientes del IDH para la implementación de la gestión integral.

En el tema de gestión operativa, se va a considerar el componente de separación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final. Este tratamiento puede ser igualmente biológico mediante reciclaje o compostaje.

# Participación Producción mas limpia Protección de la salud y el medio ambiente Responsabilidad del generador Responsabilidad compartida Sostenibilidad Soluciones regionales o mancomunadas

**Principios** 





En una sociedad donde los cultivos agrícolas se producen utilizando mayor cantidad de pesticidas, fertilizantes y diferentes químicos altamente peligros para la salud humana. La producción ecológica supone una alternativa saludable que cada vez tiene mayor demanda generada por una conciencia social nueva y diferente.

Es así que la preocupación de las sociedades por el cuidado y protección de nuestra tierra ha incrementado la demanda de productos más amigables con el medio ambiente, situación que muestra a diferentes actores públicos y/o privados que es posible estar en equilibrio con la naturaleza. Considerando estos aspectos, los negocios verdes están incrementando sus oportunidades de desarrollo, así como sus formas y maneras de concebirlos están creciendo.

Bajo esa perspectiva, Bolivia se encuentra como buen ejemplo en producciones naturales que mejoran la calidad del suelo apto para la agricultura, denominados "abonos y fertilizantes ECOSAN", siendo un modelo de negocio promovido por el Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles.

El modelo de negocio verde que presenta el Proyecto SSD, promueve el saneamiento sostenible como un nuevo enfoque basado en el concepto de saneamiento ecológico que se desarrolla como una visión integral de los ciclos naturales, en los cuales el agua residual y los excrementos no son considerados como residuos, sino como recursos reusables que fácilmente podrían ser monetizados si estos pasan por un proceso de trasformación segura.



de saneamiento es un concepto de saneamiento que pretende hacer cambiar el comportamiento de las personas con relación al uso eficiente del agua.

El Saneamiento Ecológico Sostenible utiliza los principios básicos de la naturaleza al cerrar los ciclos de agua y nutrientes, a través de tecnologías modernas, económicas y seguras que funcionan en Bolivia a escala real, es decir, modelos de desarrollo de Saneamineto Sostenible Descentralizado como los que se encuentran en los municipios de El Alto, Montero, Sucre, Santa Cruz y Riberalta. En estos municipios se encuentran plantas de compostaje de recursos orgánicos de saneamiento. Asimismo, en el municipio de Cliza, del departamento de Cochabamba, se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales descentralizada, mismos que muestran que es posible ser sostenibles económicamente.

Los sistemas convencionales de disposición de aguas negras se basan en hipótesis que consideran al agua como un recurso ilimitado, que al final del tubo, las aguas negras son tratadas, y nuestra responsabilidad termina al jalar la llave del inodoro.

Hoy en día, estas hipótesis son cada vez menos ciertas, las distintas actividades economicas han sobresaturado la capacidad de resiliencia del planeta. Esta situación ha hecho necesario un cambio de paradigma y la búsqueda de nuevas alternativas de saneamiento que ayuden a reducir el déficit del servicio, es decir, a minimizar la producción de aguas negras, a buscar nuevos recursos para la agricultura en las excretas y orinas, así como hacer sostenible ambiental, económica y socialmente los servicios en las ciudades y ecosistemas urbanos, periurbanos y rurales.

El Ecosaneamiento es un concepto de saneamiento que pretende hacer cambiar el comportamiento de las personas con relación al uso eficiente del agua, basándose en tres principios:

- 1. Separar en la fuente,
- 2. Dar tratamiento y
- **3.** Aprovechar los subproductos del tratamiento.



La reutilización brinda un beneficio económico, y al mismo tiempo, ayuda a garantizar el uso y mantenimiento correcto de los sistemas de tratamiento. Los sistemas de tratamiento que liberan un producto con un valor asegurado, con mantenimiento y operación calificada de las tecnologías aplicadas son sistemas sostenibles.

Si se cumplen estos principios es muy probable que se tenga una nueva forma de hacer y emprender un negocio verde, algo necesario e inteligente en estos días y en el futuro. Es inteligente porque se obtienen beneficios económicos mientras se genera una cultura de respeto por el planeta. Generar o transformar un modelo de negocio que gire en torno al ambiente, su cuidado y protección es una decisión de negocios acertado.

Ser un negocio verde implica que sus prácticas de negocio sean amigables con el



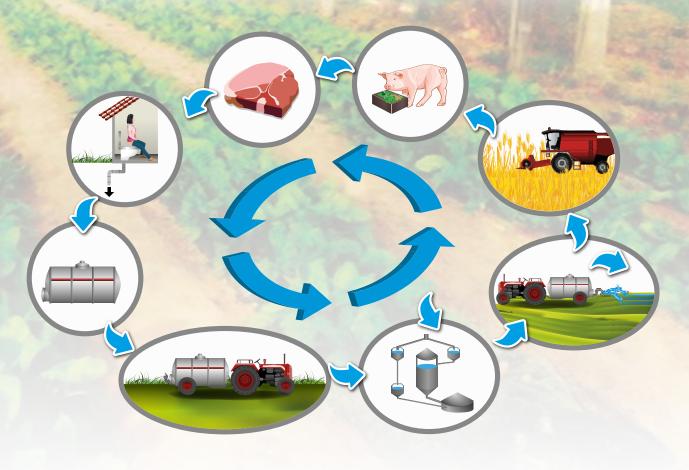
Ser un negocio verde implica que sus prácticas de negocio sean amigables con el ambiente, aprovechando los recursos de forma creativa para brindar soluciones que tengan impacto positivo sobre la naturaleza y reduzcan la huella de carbono

ambiente, aprovechando los recursos de forma creativa para brindar soluciones que tengan impacto positivo sobre la naturaleza y reduzcan la huella de carbono.

Los principales beneficios de los negocios verdes son: mayor generación de ingresos; reducción de costos al ahorrar, reutilizar, reciclar y mitigar impactos teniendo un retorno aceptable. Los negocios verdes son una posibilidad inteligente de emprender. Existen múltiples oportunidades que pueden ser aprovechadas, un ejemplo es la que presenta el Proyecto de Saneamiento Sostenible Descentralizado.



### PROCESO DE PRODUCCIÓN ECOSAN HUMUS Y ORINA



Ing. Fritz Hamel V.
Administrador Técnico del
Centro de Innovación Agrotecnológica
La Barranca - Universidad Mayor Real
y Pontificia San Francisco Xavier de
Chuquisaca

# Técnicas de protección y cultivo

El Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca, dependiente de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, en su afán de poder realizar el reuso de productos ECOSAN con total inocuidad y garantizando la calidad de los productos, realiza diferentes trabajos de investigación en el campo del reuso "CIERRE DE CICLO", para lo cual se utiliza diferentes técnicas y sistemas de producción.

Este centro combina prácticas de la produccion ECOSAN con técnicas de cultivo agrícola, para asegurar un proceso de mayor seguridad e inocuidad en la obtención de sus productos alimenticios.





Fotografías: Centro de Innovación Agrotecnológica La Barranca - Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca

Dentro del campo de la agronomía existen técnicas que pueden ser muy útiles para lograr una producción limpia y garantizada sin riesgo de contaminación, como es el acolchado, una producción en contenedores, tanto verticales como horizontales, y sistemas de riego por goteo, todo acompañado con el control de laboratorio "Suelos, salinidad, parasitario, cantidad de nutrientes en hoja y esterilización", con el objetivo de lograr una inocuidad de los productos obtenidos.

### Ventajas de usar estas técnicas

#### Acolchado

El acolchado evita el contacto directo de las hojas y frutos con el suelo y el agua. También disminuye la mano de obra, evitando la aparición de hierbas en los cultivos. Asimismo, por absorción de calor desinfecta en cierta medida el sustrato utilizado y el ciclo de producción de las diferentes especies es más rápido.





#### Riego por goteo

Gracias al riego por goteo se realiza una aplicación más eficiente y homogénea del agua de riego, por otro lado, optimiza el uso del agua y la aplicación de fertilizantes con orina previo tratamieto en proporciones similares.

### Producción agrícola con el uso de fertilizantes orgánicos (humus y orina tratada)

Con el uso de humus y orina tratada en 30 días desde la siembra directa se producen dos variedades de acelga y cuatro variedades de lechuga.





Producción de frutilla en contenedores verticales





Producción de tomate (utilización de productos ECOSAN)



Produccion de pimentón (utilización de productos ECOSAN)

### **Consideraciones finales**

Siendo el Centro de Innovación Agrotecnologica La Barranca una unidad de enseñanza-interacción y extensión, donde se realizan trabajos de investigación en diferentes temáticas, así como la innovación tecnológica prima para poder lograr una producción alta, y de esta manera, contribuir al logro de la soberanía alimentaria.

Con el reuso de los productos ECOSAN se tiene una producción orgánica, ya que estos aportan todos los nutrientes necesarios para el cultivo.



#### El reto de la intersectorialidad

# DE LA SALUD Y EL SANEAMIENTO

Raúl Silveti C. Especialista en Saneamiento y Salud - SNV



Durante los últimos 20 años, la sociedad internacional ha luchado contra la carencia de servicios de agua y saneamiento. La falta de agua ha sido tópico de análisis de muchos documentos. Entre los hitos fundamentales en años recientes se cuentan con la metas del milenio para agua y saneamiento, y en el año 2010, se estableció al agua y saneamiento como Derecho Humano por el gobierno boliviano y las Naciones Unidas.

La fuerza del sector podría brindar la garantía que el problema tiene soluciones en camino. Tal aseveración es menos que cercana a la realidad, mucho menos en América Latina, ya que a pesar de los avances en la cobertura de estos servicios en la región, aún 76,6 millones de personas no cuentan con acceso fácil a opciones adecuadas de abastecimiento de agua y 103,3 millones en saneamiento.

En América Latina y el Caribe (OPS, 2013), el 13,7% de las descargas de los alcantarillados reciben algún tratamiento. La inequidad en el acceso demuestra claramente que las familias pobres gastan proporcionalmente más en este servicio que las de mayor ingreso.

El problema de la falta de acceso a dichos servicios tiene connotaciones que ahondan temas más profundos que la accesibilidad o asequibilidad. Las condiciones del Derecho Humano también se refieren a la protección de la salud que trasciende el acto de velar por la calidad del agua que consume



La falta de saneamiento tiene alta correlación con el retraso en el crecimiento, ya que afecta de manera irreversible a los niños y niñas (...) Su sistema inmunológico es más débil, son más vulnerables a enfermedades y tienen cinco veces más probabilidad de morir de diarrea.

la población. Producir y distribuir agua de buena calidad requiere de un sector bien organizado y con servicios regulados, además de una perspectiva intersectorial afianzada, con objetivos claros que se reflejen en la calidad de vida de la población.

No cabe duda alguna que los países en desarrollo necesitan un mejor saneamiento. El 40 % de los habitantes del mundo —2.500 millones de personas— defecan al aire libre o carecen de instalaciones de saneamiento adecuadas. Las consecuencias pueden ser devastadoras tanto para la salud humana como para el medioambiente. Aun en zonas urbanas, donde hay más letrinas privadas y públicas, 2.100 millones de habitantes usan instalaciones conectadas a tanques sépticos que no se vacían de forma segura u otros sistemas que vierten aguas fecales sin tratar en zanjas de desagüe o en aguas superficiales.

La falta de saneamiento tiene alta correlación con el retraso en el crecimiento, ya que afecta de manera irreversible a los niños y niñas (Spears, 2013). Su sistema inmunológico es más débil, son más vulnerables a enfermedades y tienen cinco veces más probabilidad de morir de diarrea en edades tempranas (UNICEF, 2014).

## El reto de la intersectorialidad

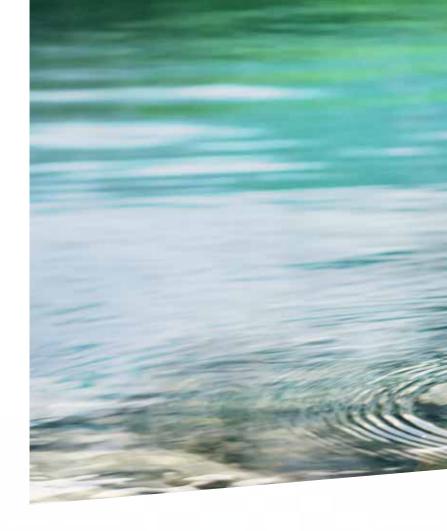
Un gran reto es crear servicios públicos e infraestructura de saneamiento que resulten eficaces para todos y todas, incluidas las poblaciones pobres, pero sobretodo, que procuren la eliminación de las aguas residuales sin repercusiones negativas para el entorno. Los inodoros, alcantarillas y sistemas de tratamiento de aguas residuales que se utilizan en los países desarrollados requieren grandes extensiones de terreno, así como cuantiosa energía eléctrica y agua, además suponen elevados gastos de construcción y mantenimiento. Si bien

son menos costosos, las alternativas existentes suelen ser poco atractivas por su diseño, poco prácticos o retienen los olores y atraen insectos.

Los conocimientos que derivan en comportamientos saludables son esenciales para la gestión del agua potable y saneamiento. A su vez, el acceso adecuado a los servicios de agua y saneamiento contribuyen a mejorar la calidad de vida y la disponibilidad de tiempo en beneficio de la escolaridad de la comunidad.

### Los ejes estratégicos de la intersectorialidad en saneamiento y salud

El desarrollo de los estudios de saneamiento y salud ha ido paralelo en la evolución de ambos sectores, y pese a los esfuerzos por crear una relación más cercana, no han dejado de tener una gran brecha en cuanto a sus impactos, ya que hasta ahora no se entrelazan completamente.



La disposición de excretas de un 43% de la población boliviana se lleva a cabo por medio de fosas sépticas, letrinas, sumideros y "hoyos negros", cuando no se trata de fecalismo al aire libre.

Es en este sentido, es necesario plantear la necesidad de lineamientos estratégicos con el objetivo de lograr estudios que liguen los temas referidos, es decir, estudios intersectoriales con un impacto integral en beneficio de la población, con el objetivo de lograr sinergias que contribuyan al desarrollo humano sustentable.

### Las bases de la intersectorialidad

La importancia de garantizar la salud ambiental ha sido enfatizada reiteradamente en las iniciativas del desarrollo humano sostenible. En este contexto, se resalta el papel del agua potable y del saneamiento y sus



áreas de capacidades básicas: salud, conocimientos, recursos y derechos básicos.

Agua potable y saneamiento son instrumentos de salud, y en consecuencia, del desarrollo humano sostenible, ya que son importantes para reducir los riesgos sanitarios asociados con el abastecimiento de agua contaminada con agentes de naturaleza microbiológica o química. Estas barreras incluyen:

- Manejo adecuado de cuencas y usos del suelo para proteger las fuentes de agua superficial y subterránea.
- > Selección y protección de las mejores fuentes de agua.
- Tratamiento y uso o disposición con criterios sanitarios y ambientales de las aguas residuales.
- Sistemas adecuados de tratamiento y distribución de agua potable.
- Prácticas racionales e higiénicas de uso y consumo del agua.

El derecho a vivir en un ambiente digno y saludable requiere el acceso al servicio de agua de buena calidad y el manejo adecuado de excretas, aguas residuales y residuos sólidos. Las limitaciones e inequidades en estos servicios impiden el ejercicio de este derecho.

#### La problemática del sector

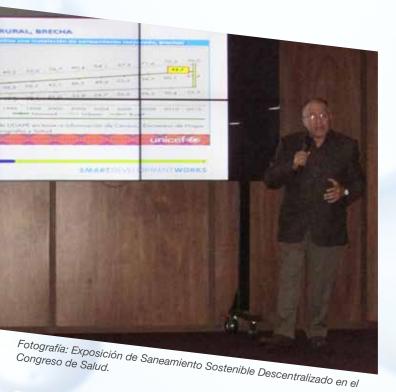
El agua potable y el saneamiento son centrales en la gestión de la salud. Es por eso que plantear soluciones desde la visión de relación entre el agua, el saneamiento y la salud¹ son imperativos en nuestro mundo.

"El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública. Suelo referirme a ellos como «Salud 101», lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades" Dr. LEE Jong-wook. Director General de la Organización Mundial de la Salud.

La OMS ha marcado los senderos por los cuales el enfoque de integralidad e intersec-

1 OMC, 2004





En América Latina y el Caribe, el 13,7% de las descargas de los alcantarillados reciben algún tratamiento. torialidad debe marchar. Para ello, se hace importante repasar el inventario de uno de los principales problemas intersectoriales que nos ocupan:

"No acabaremos con el SIDA, la tuberculosis, la malaria ni ninguna de las demás enfermedades infecciosas que asolan al mundo en desarrollo, hasta tanto no hayamos ganado también la batalla para asegurar la disponibilidad de agua potable, saneamiento y asistencia sanitaria básicas" Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas.

#### Salud y saneamiento en Bolivia

La disposición de excretas de un 43% de la población se lleva a cabo por medio de fosas sépticas, letrinas, sumideros y "hoyos negros", cuando no se trata de fecalismo al aire libre. Además de constituir prácticas que degradan el medio ambiente, se contaminan los acuíferos de los diferentes pisos ecológicos del país. Asimismo, se afecta la dignidad y seguridad de las personas. El mejoramiento de los servicios sanitarios básicos en estas zonas, mediante acciones directas en el cuidado y preservación de la calidad del acuífero, se reflejará de manera directa en la salud pública de la población.

### Lineamientos de una estrategia intersectorial

La estrategia interinstitucional debería enfocarse en determinados aspectos fundamentales, distinguiendo las responsabilidades de la autoridad sanitaria y el papel específico de los entes rectores y prestadores de los servicios. En este contexto, la institucionalidad debería cumplir funciones esenciales que incluyen (Gráfico 1).

 Se hacen necesarias las lineas de base que marquen tanto el estado inicial de las condiciones de saneamiento y otras situaciones del entorno socio-económico, así como los indicadores de salud en las zonas de intervención de los proyectos de estudio, sean estas zonas endémicas o no.

Líneas de base conjuntas

- Incluye actividades de seguimiento y auditoria a la calidad del agua para consumo humano y de los servicios de agua potable y saneamiento en general.
- El manejo adecuado de esta información es clave para influir en decisiones orientadas a reducir factores de riesgo.

 Comprende el establecimiento de estándares de calidad, así como la participación en los cuerpos directivos de las autoridades, la promoción y el cuidado del cumplimiento de principios de salud pública, de equidad en el acceso y uso de los servicios de agua potable y saneamiento. Vigilancia

Regulación

- Comprende actividades de interacción en términos de información, comunicación social y relaciones internas y con otros sectores, orientadas a superar limitaciones de calidad o inequidad en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, así como en la búsqueda de ambientes saludables y del desarrollo humano sostenible.
- Incluye actividades orientadas a velar por la formación, calidad y condiciones de empleo del recurso humano y su contribución al cumplimiento de funciones institucionales, en armonía con las tendencias del sector.
- En la perspectiva del saneamiento, la asistencia técnica debería incluir, en su visión de fortalecimiento de capacidades, también aspectos relacionados con la gestión de salud

Coordinación

Desarrollo de los recursos humanos

- Incluye actividades de promoción y seguimiento de educación e higiene, las cuales contribuyen a
  calificar la demanda y a elevar el impacto de los servicios de agua potable y saneamiento, mejorando su uso y valoración.
- Incluye la capacidad de análisis de vulnerabilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento, así como preparación de planes de contingencia y reacción en situaciones de emergencia.

Educación e higiene

Prevención y preparación para situaciones de emergencia y desastres

- Desarrollar y poner en uso tecnologías innovadoras y accesibles que tengan la capacidad de mejorar radicalmente el saneamiento en los países en desarrollo. En Bolivia se ha llevado adelante iniciativas como son los módulos Sanitarios Secos Ecológicos y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Descentralizadas, que especialmente se enfocan en las zonas perjurbanas de las ciudades.
- Descentralizadas, que especialmente se enfocan en las zonas periurbanas de las ciudades.

   El elemento sustancial para completar la perspectiva y medición de impactos es incluir en estas intervenciones indicadores de salud, que reflejen resultados positivos de la relación saneamiento y salud.

Tecnologías transformadoras Para poder alcanzar una visión integral entre saneamiento y salud es necesario el fortalecimiento de capacidades y competencias de las instituciones a nivel nacional, regional y local

Estas actividades requieren una asignación de roles y responsabilidades, funciones esenciales, asociación e información, incorporados a los objetivos de salud pública en la gestión del agua y saneamiento.

Para poder alcanzar una visión integral entre saneamiento y salud es necesario el fortalecimiento de capacidades y competencias de las instituciones a nivel nacional, regional y local.

El cumplimiento de las funciones hará posible la concreción de actividades orientadas a superar limitaciones e inequidades en agua potable y saneamiento, en la búsqueda del desarrollo humano sostenible. Esto es integral a la gestión de vinculaciones en vigilancia epidemiológica y promoción, del desarrollo de políticas públicas.

Asimismo, es necesario trabajar en la colaboración con gobiernos locales, proveedores de servicios y organizaciones comunitarias para propiciar un entorno político y reglamentario que preste su apoyo a la implementación de proyectos de saneamiento y sus connotaciones en la salud de la población.

### Resultados esperados de un enfoque intersectorial

- Propiciar mejores tecnologías y condiciones del saneamiento, de acuerdo a las necesidades y expectativas integrales de las comunidades de intervención.
- Promoción de cambios graduales en las normas sociales, en torno al uso de los sistemas de saneamiento.
- Fomentar y apoyar políticas de saneamiento y salud que resulten eficaces a las poblaciones pobres.
- Campañas para mejorar el entorno político y reglamentario, en materia de saneamiento y salud, mediante alianzas con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y otros actores del sector.
- Generar una cultura integral de desarrollo.

0

# <u>SNV</u>

Proyecto: NODO de Saneamiento Sostenible Descentralizado como Plataforma de Conocimiento y Generación de Impacto en Soluciones Sostenibles 2012-2016

