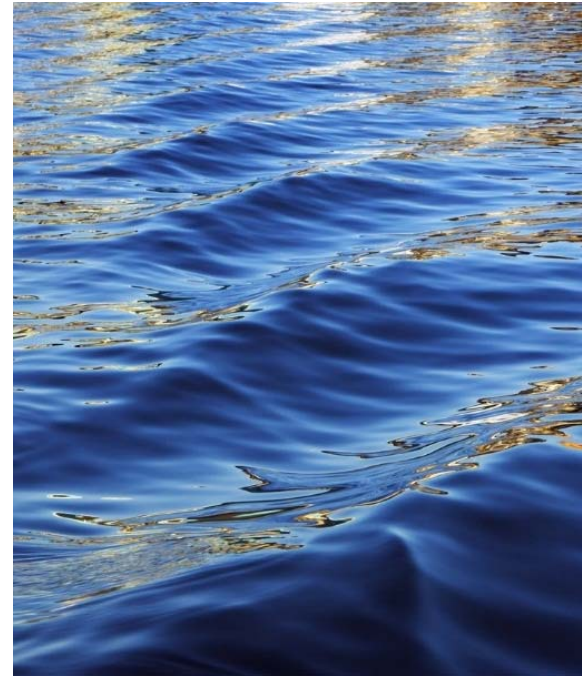


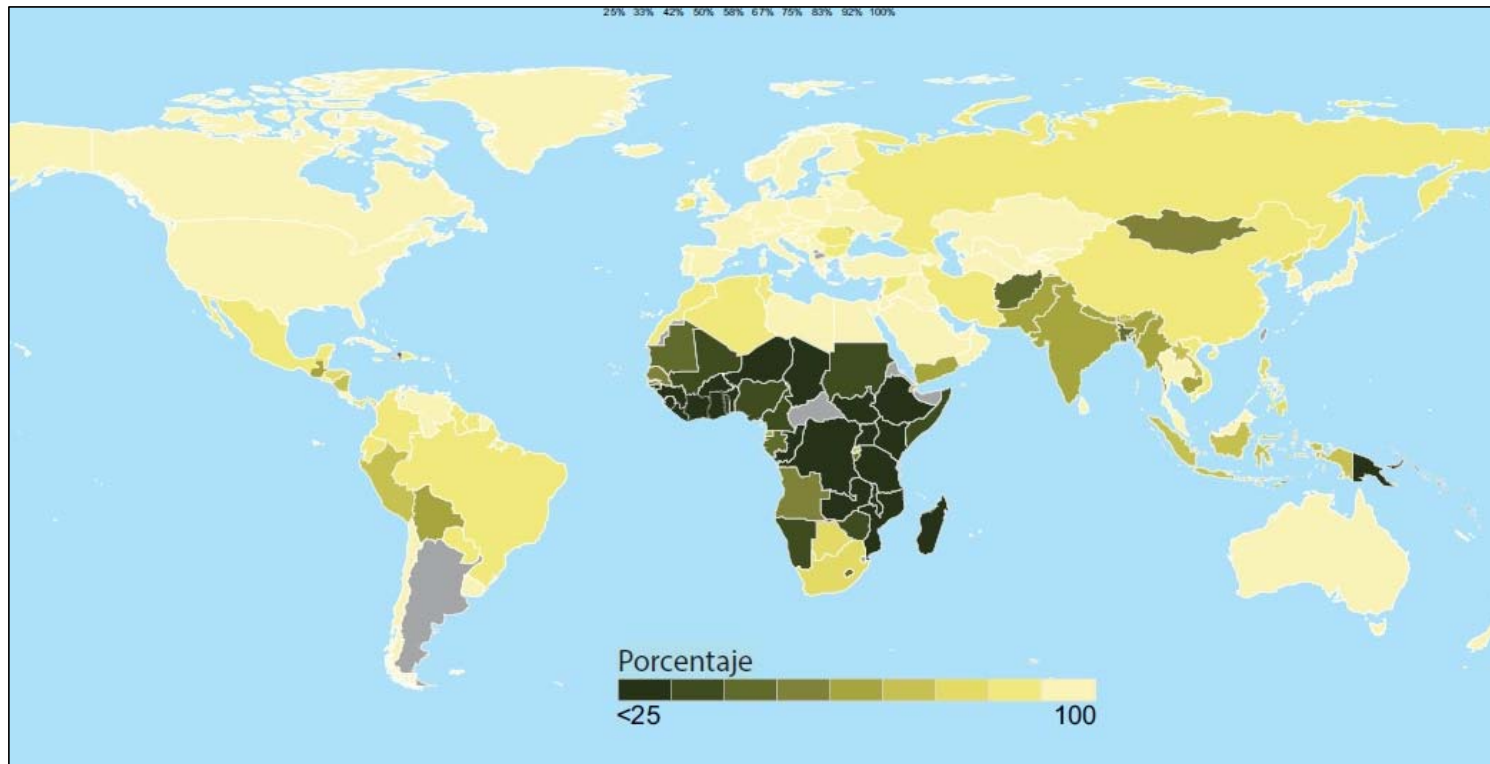
# Oportunidades de sostenibilidad en la gestión de aguas residuales

Alejandra Calderón  
24 de junio de 2021



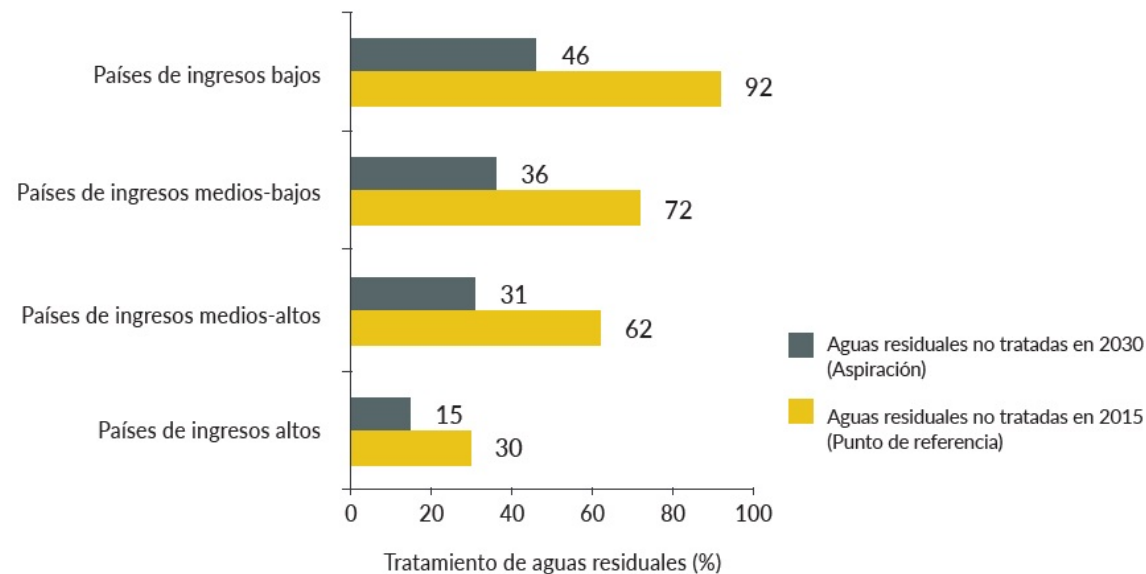
- El estado actual de la gestión del saneamiento y de las aguas residuales difiere enormemente en distintas partes del mundo.
- Según una evaluación global, únicamente 55 países han recolectado datos completos sobre la gestión de sus aguas residuales, que incluyen información sobre su producción, tratamiento y reutilización, mientras que otros 57 países no han recolectado ninguna información (Andersson, K. et al. 2021).

## Brechas de saneamiento: Porcentaje de población con acceso a saneamiento mejorado, 2015



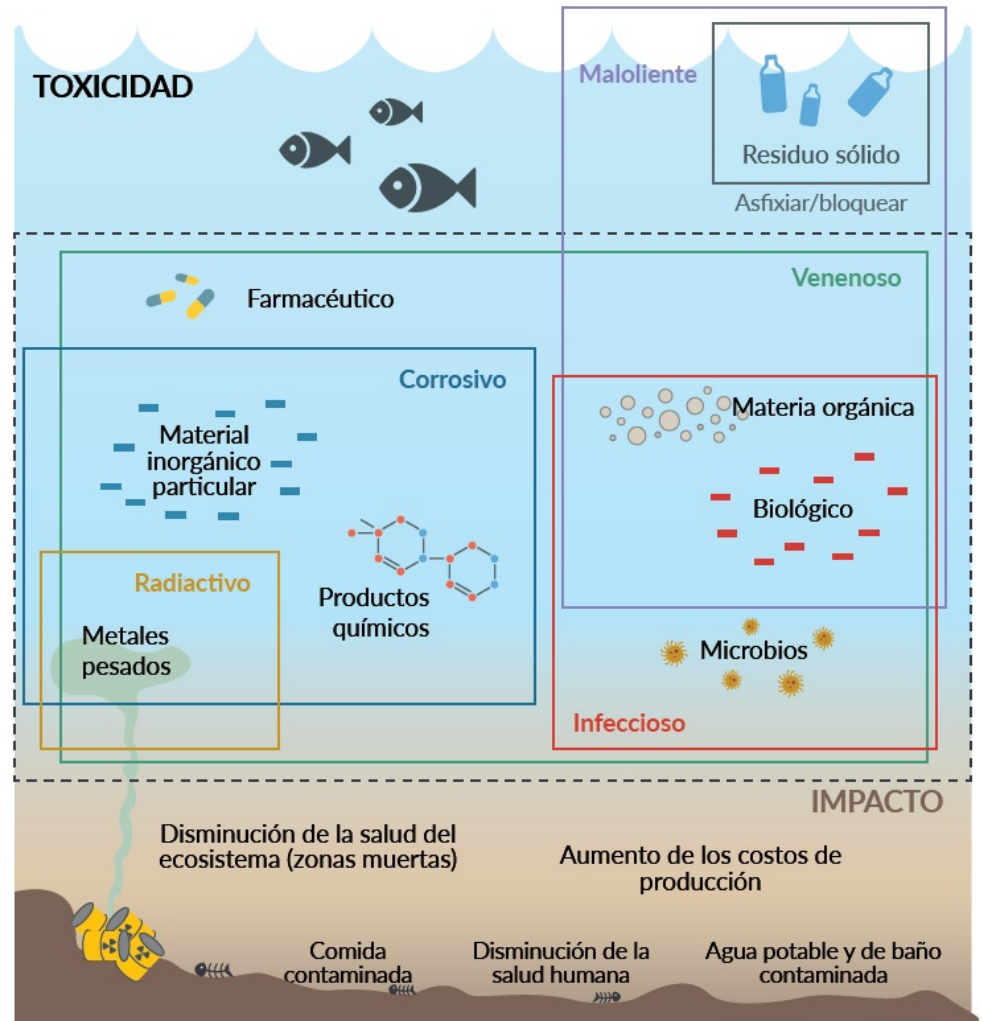
Andersson, K. et al. 2021, basada en datos del Programa Conjunto de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento ([www.wssinfo.org/dataestimates/maps](http://www.wssinfo.org/dataestimates/maps))

- En los países de altos ingresos, en promedio, el 30 % de las aguas residuales se descargan sin ser tratadas; esta cifra aumenta al 62 y 72 %, respectivamente, en países de ingresos medio-alto y medio-bajo, y al 92 % en los países de bajos ingresos (Sato et al. 2013).



Fuente: Basado en datos de Sato et al. (2013).

Una gestión poco segura de las excretas y las aguas residuales expone a las poblaciones a enfermedades y degrada los ecosistemas y los servicios que estos suministran



Fuente: Adaptado de Corcoran et al. (2010, Fig. 5, p. 21), en UNESCO 2017.

- Se estima que, en 2015, 2,4 mil millones de personas no utilizaban una instalación de saneamiento mejorada, incluyendo a casi mil millones de personas que aún recurrían a la defecación al aire libre (JMP 2015). La mayoría de estas personas vivía en países de ingresos medios (UN 2014).
- Muchos factores influyen en el desarrollo del saneamiento, entre ellos los patrones de urbanización, la infraestructura existente y las preconcepciones acerca de lo que constituye un saneamiento “moderno.” En muchos casos, las tendencias actuales parecen incompatibles con el desarrollo sostenible.



# Oportunidades de sostenibilidad?

- Cada día producimos en el mundo entero un estimado de 9,5 millones de m<sup>3</sup> de excretas humanas y 900 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales municipales (Mateo-Sagasta et al. 2015).



Basado en 1,3 litros de excretas por persona y una población mundial de 7,3 mil millones de personas.



## Un cambio de mirada...

- Transformar la gestión del saneamiento y de las aguas residuales es decisivo para que el mundo entre en la ruta del desarrollo sostenible.
- Un incremento de eficiencia en el uso, reutilización y reciclaje de los recursos que se encuentran en los excrementos y en las aguas residuales.
- Los “desechos” se convierten en insumos de procesos productivos, especialmente en la agricultura, pero también en la producción de energía, en el ahorro del agua y en su suministro.

## ENERGÍA

### Ingreso:

- Venta de biogás o electricidad
- Venta de créditos de carbono
- Cuota por la recolección de materia orgánica (en la codigestión)

### Ahorros:

- Usar la propia energía generada en la planta
- Mejorar la eficiencia energética



## Agua

### Ingresos:

- Venta de agua residual tratada, particularmente en áreas con escasez de agua

### Ahorros:

- Tasa/impuesto por la descarga

## BIOSÓLIDOS Y NUTRIENTES

### Ingresos:

- Venta de fósforo como fertilizante
- Venta de biosólidos como composta

### Ahorros:

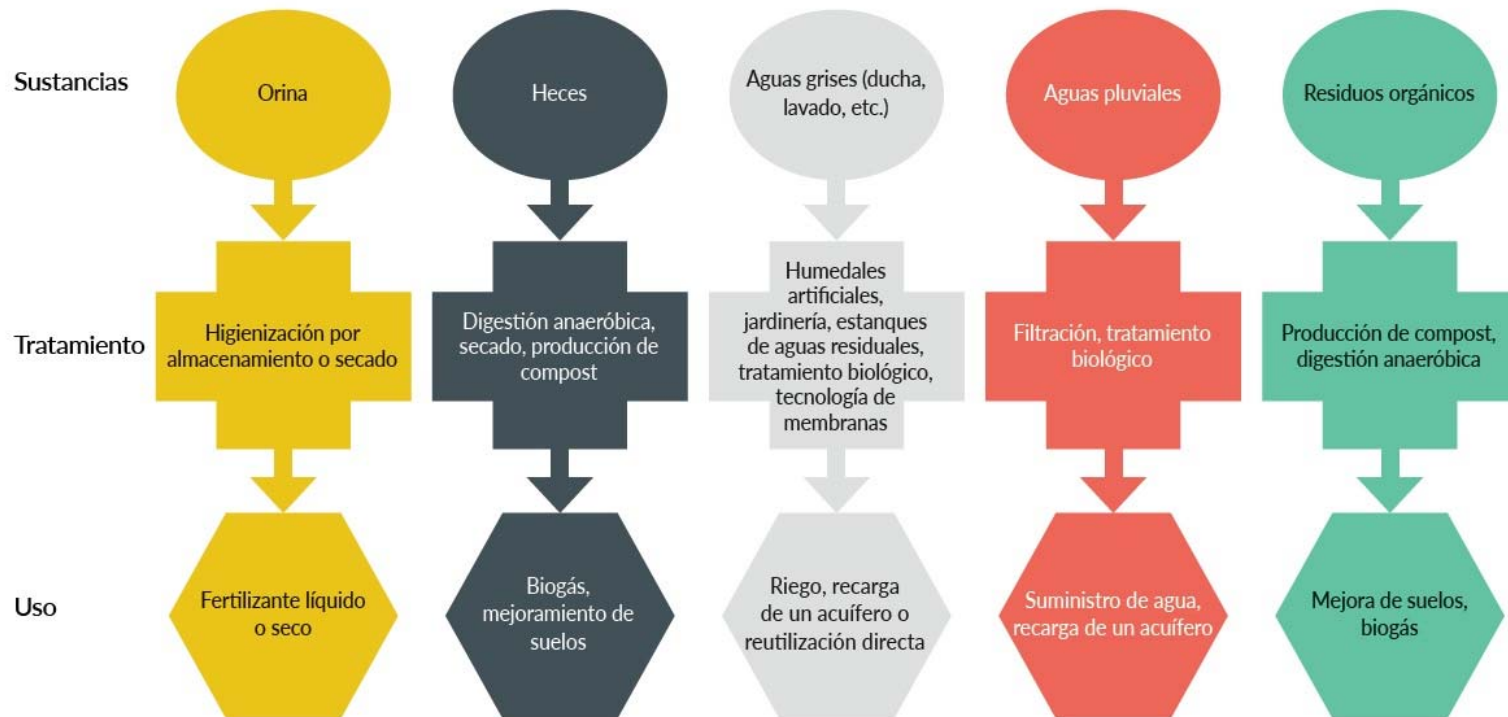
- Si los biosólidos se dan en forma gratuita (para agricultura, para restaurar suelos degradados, etc.) la empresa de agua ahorra en costos de transporte y cargos en los rellenos sanitarios

Fuente: World Bank.

- La gestión sostenible del saneamiento y de las aguas residuales pertenece al paradigma de la economía circular como una manera de “cerrar el ciclo” y de recuperar y reutilizar valiosos recursos.
- La visión de economías circulares que manejen los recursos en forma eficiente no se puede lograr sin introducir un cambio radical en la forma en que gestionamos las aguas residuales, las excretas y otros desechos de biomasa
- Las aguas residuales son y deben considerarse un recurso valioso a partir del cual pueden extraerse energía y nutrientes, así como una fuente adicional de agua.

- Las aguas residuales (incluyendo excretas) de una ciudad de 10 millones de personas contienen suficientes nutrientes vegetales recuperables para fertilizar cerca de 500.000 hectáreas de tierras de cultivo las cuales, a su vez, podrían producir cerca de 1,5 millones de toneladas de cosechas.
- Los 330 km<sup>3</sup> de aguas residuales municipales que se producen en todo el mundo cada año podrían, en teoría, irrigar más de 40 millones de hectáreas — equivalentes a cerca del 15% de todas las tierras de cultivo irrigadas en la actualidad (Mateo-Sagasta et al. 2015).
- Las sociedades ya no pueden permitirse desperdiciar el agua, los nutrientes, la materia orgánica y la energía contenidas en los flujos de saneamiento y en otros flujos de aguas residuales y desechos orgánicos.

# Alternativas de reúso



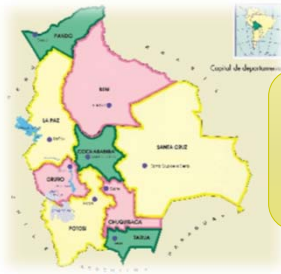
Fuente: UNESCO-PHI/GTZ (2006, Fig. 4, p. 15), en UNESCO 2017.



# Una iniciativa que suma al proceso...

Iniciativa Piloto para la Gestión de Lodos Fecales en la ciudad de Santa Cruz.

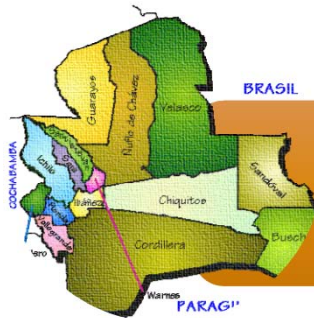




**BOLIVIA**  
3.347.098 viviendas



1.840.904 (65%)  
Viviendas sin alcantarillado



**DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ**  
914.511 viviendas

39% con alcantarillado  
356.659 viviendas

43% con sistemas in situ  
393.240 viviendas



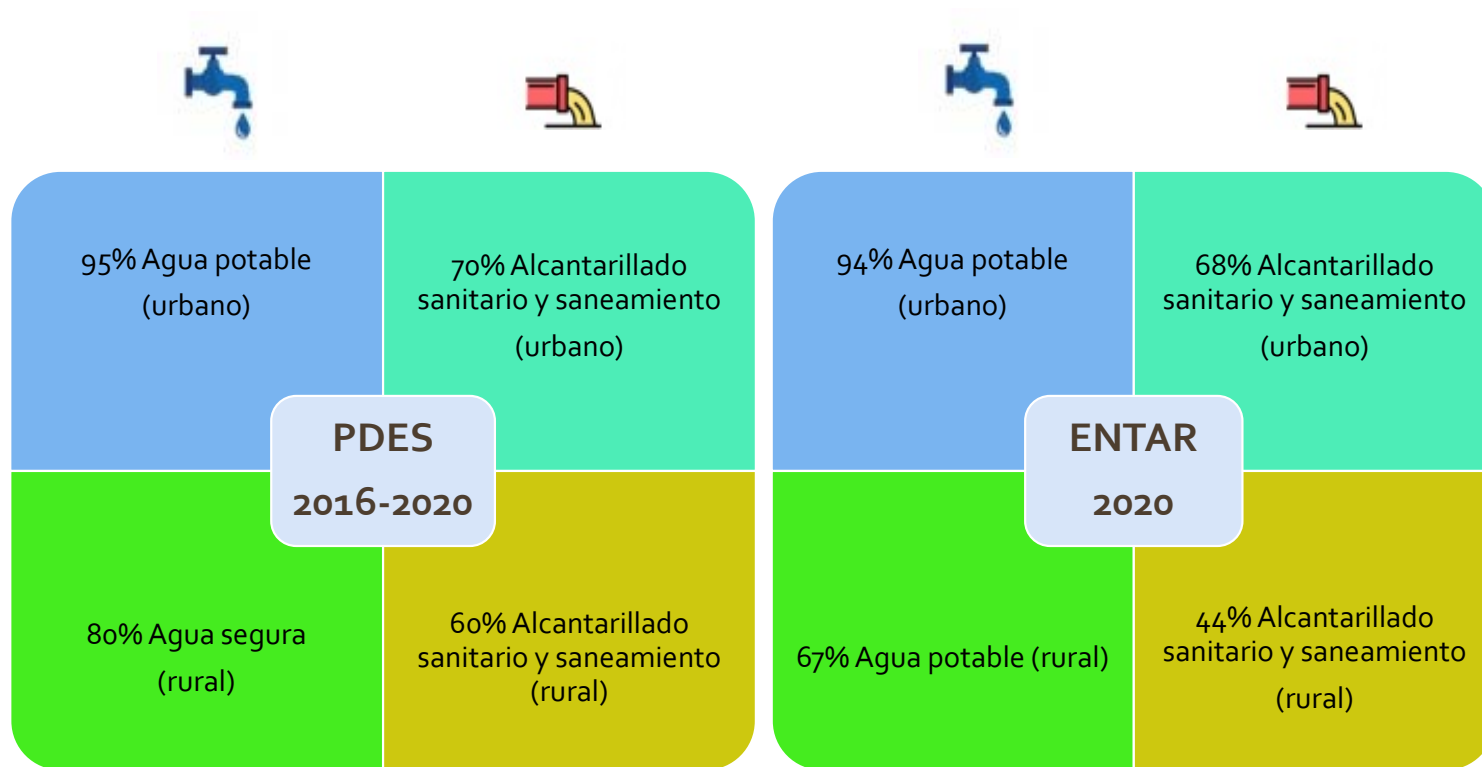
**SANTA CRUZ DE LA SIERRA**

187.709 viviendas  
con alcantarillado

120.000 viviendas  
con saneamiento in situ

En base a datos INE, Encuesta a hogares (2017)  
PMMAS STC (2015)

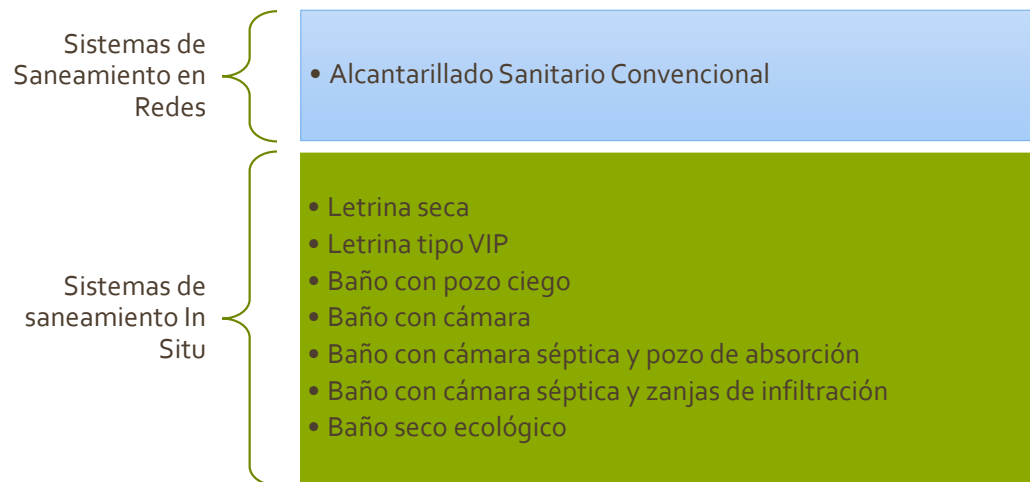
# Coberturas en agua y saneamiento básico en Bolivia:



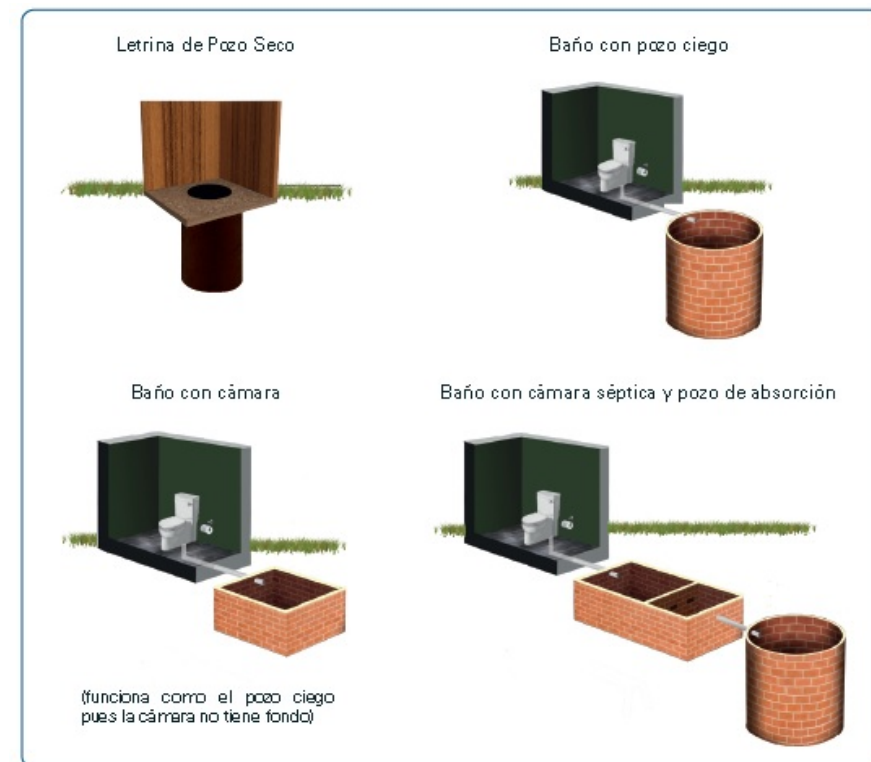
Fuente: PDES 2016-2020 & ENTAR, 2020



# Tipos de sistemas de saneamiento?

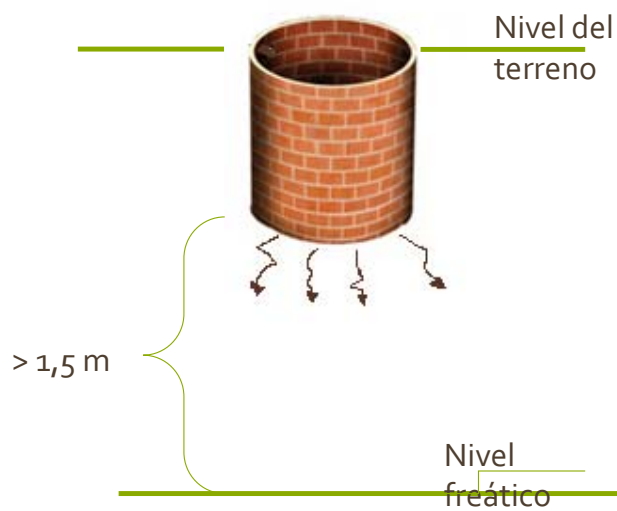


Los más utilizados en Santa Cruz...



# Principal problemática...

- Construcciones mal dimensionadas.
- Alta probabilidad de contaminación de acuíferos subterráneos.
- Limpieza inoportuna, mantenimiento postergado.



**La Iniciativa Piloto de Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios en Santa Cruz**

**Mejorar los servicios de recolección, transporte y tratamiento para facilitar la regulación de los servicios de limpieza y garantizar la disposición segura de lodos.**




Socios de la iniciativa:



Con el apoyo de:



# La Iniciativa Piloto de Gestión de Lodos Fecales Domiciliarios en Santa Cruz




**Informe Final**

Diseño de una iniciativa piloto para la gestión de lodos fecales domiciliarios en áreas periurbanas de la ciudad de Santa Cruz - Bolivia

Junio 2017

Con el apoyo de:



Informe estratégico sobre la Iniciativa Piloto para la Gestión de Lodos Fecales en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Junio, 2019



Evaluación de medio término

DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ - BOLIVIA

Gustavo Heredia Debes  
Noviembre de 2018



Con el apoyo de:



TALLER PARA LA ASEGURAR LA SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE LODOS FCALES DOMICILIARIOS EN SANTA CRUZ

Santa cruz de la Sierra, 13 de junio de 2019



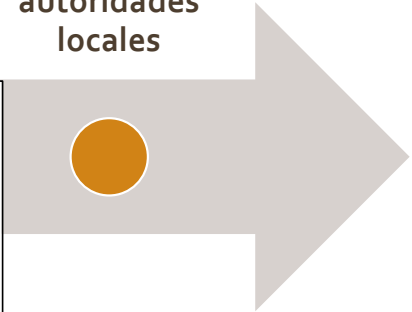
INICIATIVA PILOTO PARA LA GESTIÓN DE LFO EN SANTA CRUZ, BOLIVIA

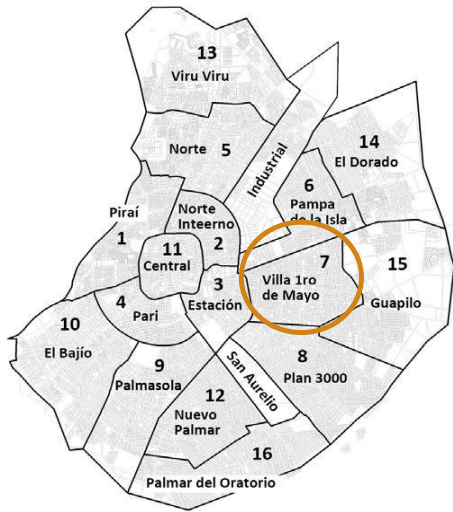
Metodología del Taller  
Luis F. Guzmán B.  
Asesor en Saneamiento  
PERUAGUA

Facilitación  
Nilsa Brizmaro P.  
Facilitadora

Sistematización  
Alexandra Calderon  
Coordinadora del Comité Técnico de Coordinación (CTC)




2021  
Lideranza bajo autoridades locales





↑  
GENERACIÓN  
DE LODOS















**INFORME FINAL DEL CATASTRO DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁREA DE SERVICIO DE LA COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS VILLA PRIMERO DE MAYO LTDA (COOPAGUAS) DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ**

Iniciativa Piloto para la Gestión de Lodos Fezales Domiciliares en el Área Periurbana de la Ciudad de Santa Cruz


Febrero 2018








**PRINCIPIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE TU SISTEMA DE SANEAMIENTO**



Mejora el saneamiento  
Mejora la vida



**GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS SÉPTICAS Y SISTEMAS DE INFILTRACIÓN A NIVEL DOMICILIARIO**



Mejora el saneamiento  
Mejora la vida



Mejora el saneamiento  
Mejora la vida

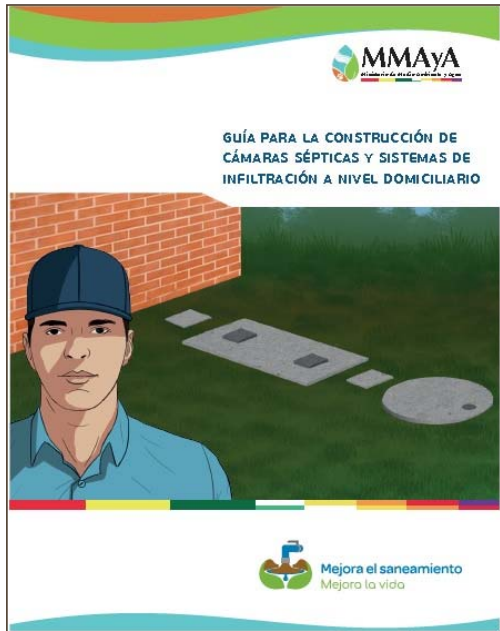




Mejora el saneamiento  
Mejora la vida









## “ANEXO 2”

Las urbanizaciones ya existentes y los proyectos urbanísticos futuros, en el área con actividades antrópicas limitadas de la zona preferencial del acuífero del Urubo, deberán:

- a. En coordinación con SAGUAPAC, que es el operador que ya cuenta con una concesión de la AAPS en la zona, contar con planes maestros de agua potable y alcantarillado sanitario, incluyendo el tratamiento del agua residual. El plazo para contar con estas herramientas básicas de planificación en el campo de la ingeniería sanitaria es de dieciocho (18) meses.
- b. Debido a que el impacto ambiental de la dotación de agua potable es la generación de agua residual, y que la tasa de ocupación del suelo es reducida, para ocupaciones menores al 40% de la superficie habitable, aplica desarrollar el concepto de recolección de aguas servidas por separado, incluyendo el tratamiento individual con una solución específica por lote, siendo esta la construcción de cámaras sépticas y sistemas de infiltración a nivel domiciliario, que deberá cumplir estrictamente la “Guía para la Construcción de Cámaras Sépticas y Sistemas de Infiltración a Nivel Domiciliario” Para ocupaciones mayores al 40% del área habitable, el operador deberá implementar el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- c. Pavimentación solo de avenidas principales, considerando obras de infiltración inducida. Calles secundarias sin pavimentación, pudiendo implementarse adoquines u otros sistemas permeables.
- d. Sistema de drenaje pluvial con infiltración inducida (celdas o galerías de infiltración).
- e. Se prohíbe la implementación de Estaciones de Servicios de Hidrocarburos Líquidos, por posibles filtraciones.

Se prohíbe la implementación de parques industriales e industrias. IDEM.

9. *Las urbanizaciones ya existentes y los proyectos urbanísticos futuros, en el Área de Actividades Antrópicas Limitadas, deberán:*

- a) *En coordinación con SAGUAPAC, que es el operador que ya cuenta con una concesión de la AAPS en la zona, contar con planes maestros de agua potable y alcantarillado sanitario, incluyendo el tratamiento del agua residual. El plazo para contar con estas herramientas básicas de planificación en el campo de la ingeniería sanitaria es de dieciocho (18) meses calendario.*
- b) *Debido a que el impacto ambiental de la dotación de agua potable es la generación de agua residual, y que la tasa de ocupación del suelo es reducida, para ocupaciones menores al 40% de la superficie habitable, aplica desarrollar el concepto de recolección de aguas servidas por separado, incluyendo el tratamiento individual con una solución específica por lote, siendo esta la construcción de cámaras sépticas y sistemas de infiltración a nivel domiciliario, que deberá cumplir estrictamente la “Guía para la Construcción de Cámaras Sépticas y Sistemas de Infiltración a Nivel Domiciliario”. Para ocupaciones mayores al 40% del área habitable, el operador deberá implementar el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.*
- c) *Pavimentación solo de avenidas principales, considerando obras de infiltración inducida. Calles secundarias sin pavimentación, pudiendo implementarse adoquines u otros sistemas permeables.*
- d) *Sistema de drenaje pluvial con infiltración inducida (celdas o galerías de infiltración).*
- e) *Se prohíbe la implementación de Estaciones de Servicios de Hidrocarburos Líquidos, por posibles filtraciones.*
- f) *Se prohíbe la implementación de parques industriales e industrias.*





CONCEJO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

LEY AUTÓNOMICA MUNICIPAL GAMSCS N° 1175 DE 21 DE AGOSTO DE 2019

Ing. Percy Fernández Añez  
ALCALDE MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

Por cuanto, el Concejo Municipal ha sancionado la siguiente Ley:

DECRETA:

"LEY DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS"  
TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES  
CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. (OBJETO).- La presente Ley tiene por objeto normar la Gestión de Aguas Residuales y Lodos, para la prevención y control de la contaminación ambiental, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente, en la jurisdicción territorial del Municipio de Santa Cruz de la Sierra.

Artículo 2. (FINES).- La presente Ley Autónoma Municipal tiene por fines:

1. Proteger y conservar la calidad hídrica de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas previniendo y controlando su contaminación en la jurisdicción municipal de Santa Cruz de la Sierra.
2. Establecer medidas y obligaciones específicas en las etapas de manejo, conducción, recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales y lodos de origen doméstico, comercial e industrial, en la jurisdicción municipal de Santa Cruz de la Sierra.
3. Ejecutar programas, planes y proyectos de concientización y educación ciudadana sobre la Gestión de Aguas Residuales y Lodos, en la jurisdicción municipal de Santa Cruz de la Sierra.

Artículo 3. (DEFINICIONES).- A los efectos de la presente Ley Autónoma Municipal, se entiende por:

1. Agua Residual Cruda.- Aguas procedentes de usos domésticos, comerciales y de procesos industriales o una combinación de ellas, sin tratamiento posterior a su uso.
2. Agua Residual Tratada.- Aguas procesadas en plantas de tratamiento y/o sistemas de saneamiento in situ, para satisfacer los requisitos de calidad en relación a la clasificación de cuerpo receptor al que serán descargadas y/o los requerimientos o parámetros establecidos por la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, para su recolección en la red de alcantarillado sanitario.
3. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).- Entidad de carácter público que cumple la función de fiscalizar, controlar, supervisar y regular las actividades de Agua Potable y Saneamiento Básico.
4. Calidad Hídrica.- Parámetros físico, químico, biológico y radiológico de un cuerpo de agua, con relación a su clasificación y/o aptitud de uso del mismo.
5. Cámara, Pozo o Fosa Séptica.- Sistema de saneamiento in situ, con depósitos aislados, en los que se vierten las aguas residuales y lodos, de manera que se produzca la degradación biológica causando una disminución de la carga orgánica y desprendimiento de gases.

Tel: 371-5400 / 371-5454 / 333-3438 • Fax: 371-5456 • www.concejomunicipalcrz.gob.bo  
• Casilla: 2729 • Calle Sucre N° 100, Esq. Chuquiaca • Santa Cruz de la Sierra, Bolivia



Ley Autónoma Municipal GAMSCS N° 1175 del 21 de agosto de 2019 "Ley de gestión de aguas residuales y lodos".

Reglamento a la Ley GAMSCS N° 1175

	GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA	PÁGINA 1 DE 66
	SECRETARÍA MUNICIPAL DE PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE	CÓDIGO 003.SMP-DGMA-R-LAMGARL V.001
	REGLAMENTO A LA LEY AUTÓNOMICA MUNICIPAL GAMSCS N° 1175/2019 DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS	

Ley SAJCO No. 1178: Art. 28: Todo Servidor Público responderá de los resultados emergentes del desempeño de las funciones, deberes y atribuciones asignados a su cargo y Art.38: Los Profesionales y demás servidores públicos son responsables por los informes y documentos que suscriban.

REGLAMENTO A LA LEY AUTÓNOMICA MUNICIPAL GAMSCS N° 1175/2019 DE GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS

TÍTULO I DE LAS DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I DE LOS ASPECTOS GENERALES

ARTÍCULO 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra emitió la "Ley Autónoma Municipal GAMSCS N° 1175/2019 de Gestión de Aguas Residuales y Lodos" de 21 de agosto de 2019, con el objetivo de normar los aspectos relativos al manejo, conducción, recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales y lodos, para la prevención y control de la contaminación ambiental, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente. Asimismo, en la Disposición Transitoria Primera de la precitada Ley Autónoma Municipal, establece que el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra elaborará la reglamentación correspondiente.

En razón a lo expuesto, el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra elabora el presente Reglamento, que consta de XI Títulos, 85 Artículos, 7 Disposiciones Transitorias y una disposición abrogatoria y derogatoria mediante los cuales se enumeran las normas técnicas - legales y conceptos básicos relativos a la gestión de aguas residuales y lodos, con la finalidad de proteger y conservar la calidad hídrica de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas en la jurisdicción municipal de Santa Cruz de la Sierra.

ARTÍCULO 2. OBJETO

El presente Reglamento tiene por objeto reglamentar la "Ley Autónoma Municipal N° 1175/2019 de Gestión de Aguas Residuales y Lodos".

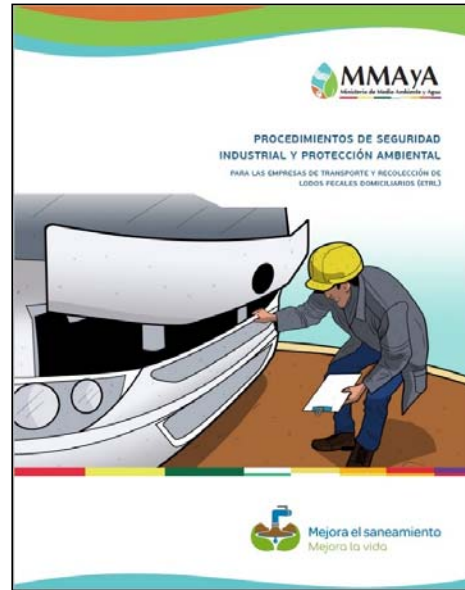
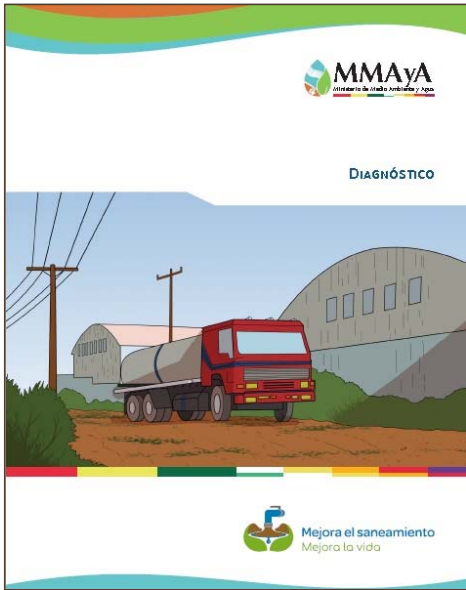
ARTÍCULO 3. PRINCIPIOS

Los principios que rigen el presente Reglamento, se constituyen en el criterio rector para asegurar el cumplimiento y garantizar el cumplimiento de los objetivos y fines de la Ley Autónoma Municipal GAMSCS N° 1175/2019 de "Gestión de Aguas Residuales y Lodos", en cuanto a su aplicación e

Firmas de Conformidad	Documento de Aprobación

Este documento es controlado por el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra; su modificación se encuentra regulada según procedimientos internos y su vigencia es válida al momento de su aprobación.





Ley Autonómica Municipal GAMSCS N.º 1175 del 21 de agosto de 2019 "Ley de gestión de aguas residuales y lodos".  
Reglamento a la Ley GAMSCS N.º 1175

**GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA**  
**SECRETARÍA MUNICIPAL DE PLANIFICACIÓN**

Santa Cruz de la Sierra, 24 de noviembre de 2020  
DGCA OF. N° 925/2020

Señores  
Servimaster  
EMPRESA DE TRANSPORTE Y RECOLECCION DE LODOS  
Presente.-

*Dr. Omar Cordoba O.*  
**SERVIMASTER RECIBIDO**  
*26.11.2020*

**REF.: INSTRUYE PRESENTACIÓN DE REQUISITOS PARA EL REGISTRO DE OPERADOR EN CUMPLIMIENTO AL REGLAMENTO DE LA LEY AUTONÓMICA MUNICIPAL GAMSCS N° 1175/2019 DE "GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS"**

De mi consideración

Mediante la presente y a tiempo de saludarlo muy cordialmente, se le comunica que en el marco del reglamento a la Ley Autonómica Municipal GAMSCS N° 1175/2019 de "Gestión de aguas residuales y lodos" aprobado mediante Decreto Municipal N° 04/2020 del 17 de febrero del 2020, las Empresas de Transporte y Recolección de Lodos (ETRL), tienen como obligaciones registrarse ante la Dirección de Gestión y Control Ambiental dependiente de la Dirección General de Medio Ambiente, de acuerdo a los requisitos y procedimientos que se establecen en dicho Reglamento; además de cumplir con los condicionamientos técnicos de recolección, transporte y disposición de aguas residuales y lodos.

Asimismo, se ha establecido la obligación de emitir y entregar un certificado de prestación de

**GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE**

Santa Cruz de la Sierra, 31 de diciembre de 2020  
DGCA OF. N° 1147/2020

Señor:  
Marco A. Salinas S.  
**GERENTE**  
SERVIMASTER UNP  
Presente.-

**SERVIMASTER**  
Marco A. Salinas Siles  
NIT: 2926716014

**REF.: OBSERVACIONES AL REGISTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN DE LODOS "SERVIMASTER UNP"**

De mi consideración.

La Dirección de Gestión y Control Ambiental dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, en cumplimiento al artículo 11 (Responsables y Responsabilidades Municipales), numeral 1.1 y artículo 30 (Registro para las Empresas de Transporte y Recolección de Lodos) del Reglamento a la Ley Autonómica Municipal GAMSCS N° 1175/2019 de "Gestión de Aguas Residuales y Lodos", procedió a realizar la evaluación de la documentación presentada por su persona en calidad de Gerente de la empresa de referencia, para el Registro como Empresa de Transporte y Recolección de Lodos, de lo cual, se comunica lo siguiente:

Con base a la inspección de la empresa "SERVIMASTE UNP" realizada en fecha 15 de diciembre de 2020 y en concordancia con el artículo 31 (Materiales y Equipos para la Prestación del Servicio), artículo 32 (Equipo de Protección Personal), artículo 34 (Transporte de las Aguas Residuales y Lodos) y artículo 36 (Informes y Presentación de Documentación) del Reglamento supra indicado, se instruye que previo al Registro debe presentar constancia de implementación de lo siguiente:

VEHÍCULO	OBSERVACIÓN	REQUISITO
4142 ARB	No cuenta con señalética informativa sobre el tipo de sustancia que transporta.	El vehiculo debe llevar señalética informativa acerca del tipo de sustancia que se transporta.
3477 LFA 4436 UDT 817 TBF 1912 AXH 4142 ARB 1261 ZBS 1278 DIB 4084 XIP	No cuentan con letrero en la parte posterior de los vehiculos para mantener distancia.	Colocar letrero de "Mantenga distancia" en la parte posterior de los vehiculos.

Además, debe considerar que ésta Instancia Ambiental solo procederá a registrar los vehiculos que fueron verificados durante la inspección. En caso de que la empresa amplie su parque automotor, debe ingresar una carta de solicitud de inspección a la Dirección General de Medio Ambiente para la correspondiente verificación.

Finalmente, se otorga a Usted un plazo máximo de diez (10) días hábiles a partir de su legal notificación, para presentar constancia o registro de lo solicitado; caso contrario, se procederá conforme a norma.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

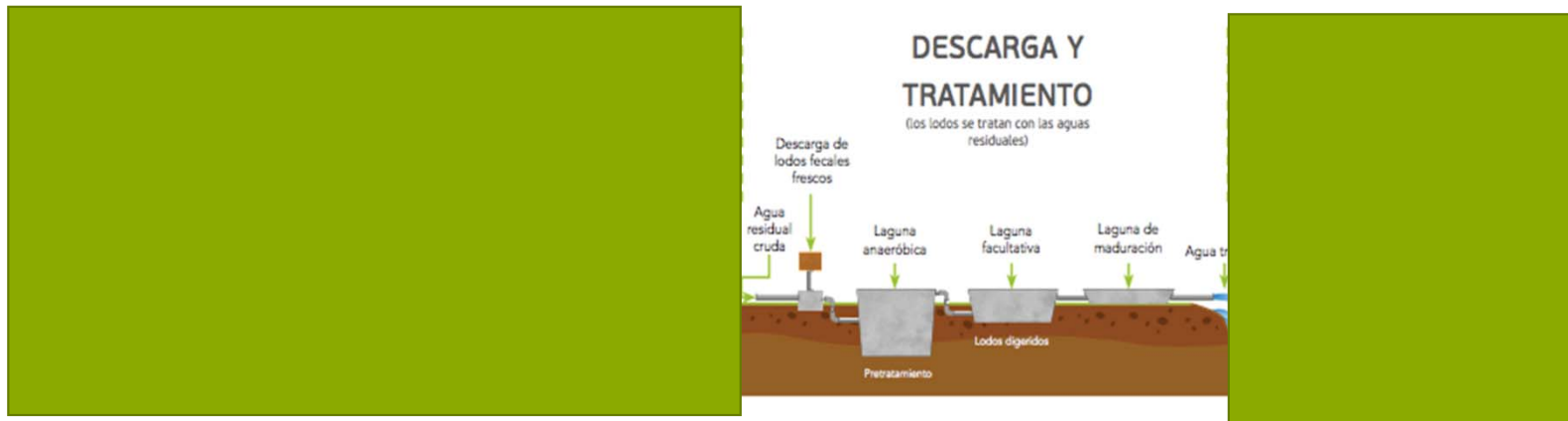
*Dr. Pablo Javier Rojas G.*  
**DIRECTOR**  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL  
MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA

PRG/jeva  
C.c.: Arch.

Agr  
egar  
un  
pie



Fuente: Fotografías extraídas de <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/reutilizar-y-reducir-en-busca-de-un-mejor-tratamiento-de-las-aguas-residuales-en>

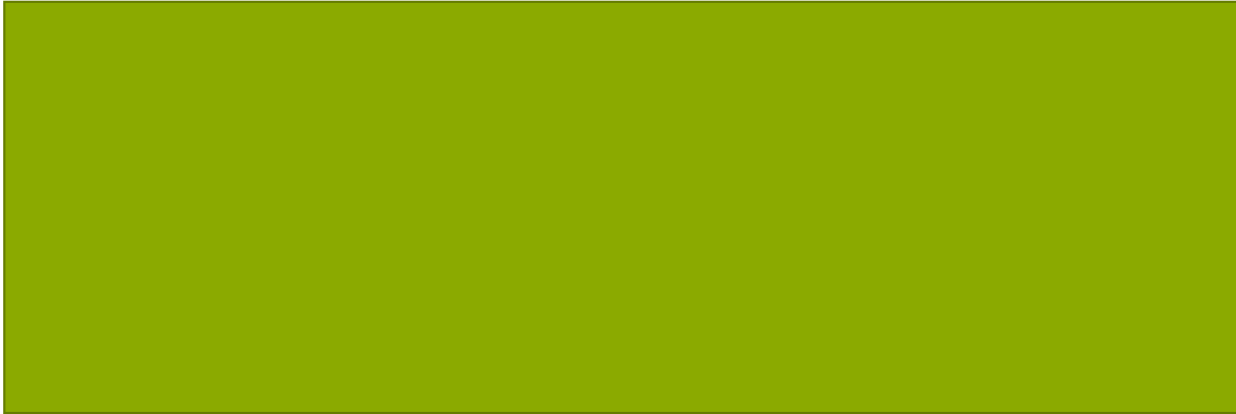


- La Iniciativa realizó un estudio que identificó alternativas de tratamiento de los LFD en el área metropolitana de Santa Cruz.
- Se realizaron diseños preliminares y estimación de presupuestos para contribuir a la toma de decisiones sobre la gestión de LFD .
- Se consideraron tres alternativas de plantas de tratamiento.
  - La primera con un sistema de lagunas anaerobias seguida de lagunas facultativas;
  - La segunda con un sistema tecnificado en la línea de agua residual y un sistema de lagunas para la estabilización de los lodos producidos en la línea de agua residual, y
  - La tercera alternativa con un sistema tecnificado para la línea de agua residual y la estabilización de lodos en digestores anaeróbicos.



# Debilidades

- Marco normativo
- Guías/planes de manejo
- Investigación



## DISPOSICIÓN FINAL Y REÚSO





Mejora el saneamiento  
Mejora la vida

ESTADO PLURILINGÜE DEL BOLIVIA

INICIATIVA PILOTO PARA LA GESTIÓN DE  
LADOS FECALES DOMICILIARIOS EN LA  
CIUDAD DE SANTA CRUZ

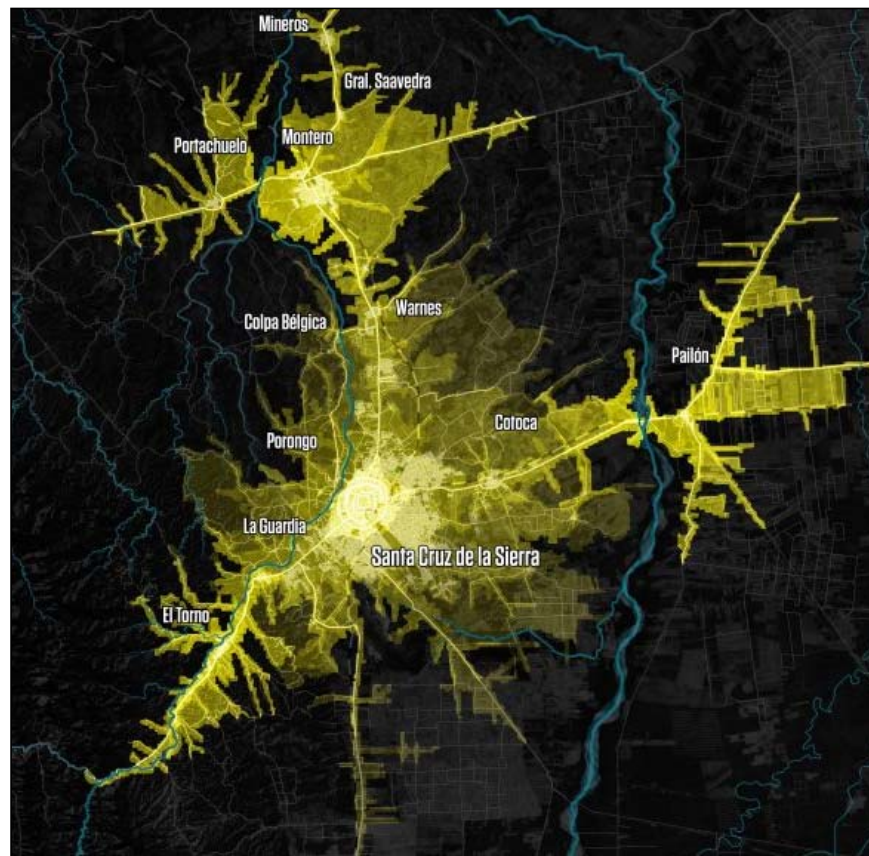
ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

Producto 1  
Marzo 2018  
Mónica Ayala Soliz

 **Mejora el saneamiento**  
Mejora la vida

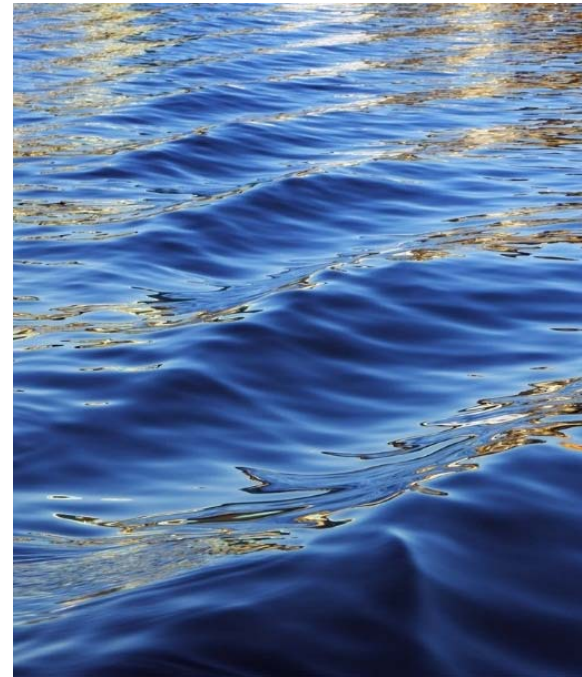


# Cuál es el reto?...





Gracias!!



[calderon.aleja@gmail.com](mailto:calderon.aleja@gmail.com)

[acalderonpenaloz@worldbank.org](mailto:acalderonpenaloz@worldbank.org)