

Introducción al saneamiento y tipos de lodos

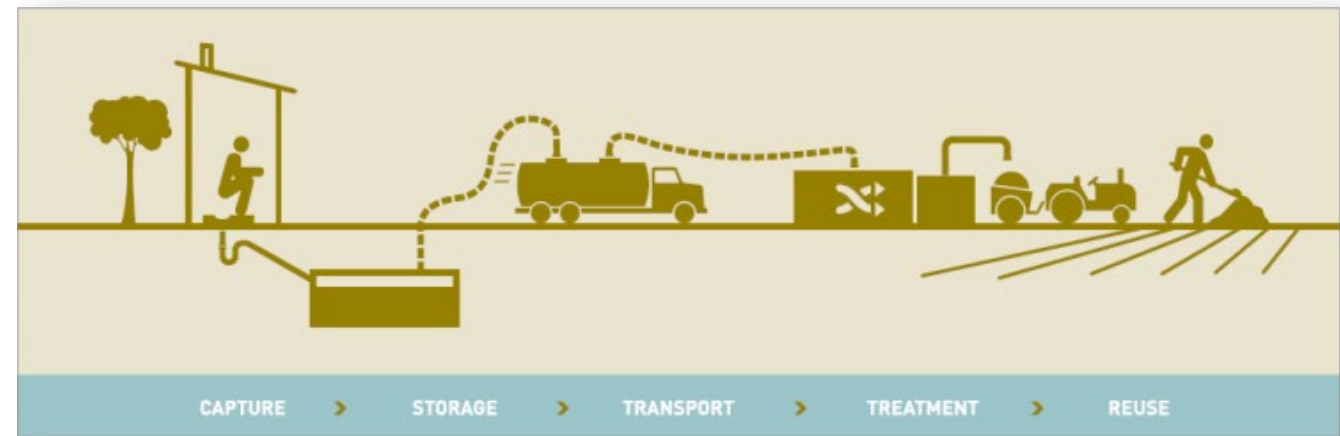
Dr. Santiago Septien Stringel

WASH R&D Centre, Universidad de KwaZulu-Natal, Durban, Sudáfrica



Santiago Septien Stringel

PhD, MSc and BSc
in Environmental
Chemical
Engineering



WASH R&D Centre

Agua, saneamiento
e higiene

WASH R&D Centre, Escuela de Ingeniería, Universidad de KwaZulu-Natal

Investigación y desarrollo



WASH R&D CENTRE
Water Sanitation & Hygiene Research & Development Centre



Transformación del WASH R&D Centre



WASH R&D CENTRE
Water Sanitation & Hygiene Research & Development Centre



WASH R&D CENTRE
Water Sanitation & Hygiene Research & Development Centre

Tratamiento de agua con recuperación de recursos y reciclaje de agua

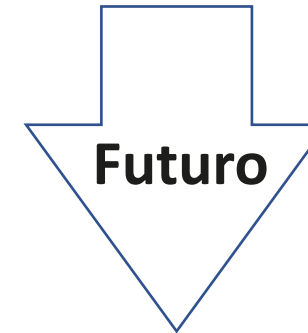


Saneamiento descentralizado y caracterización de excreta

Enfoque ingeniería de procesos



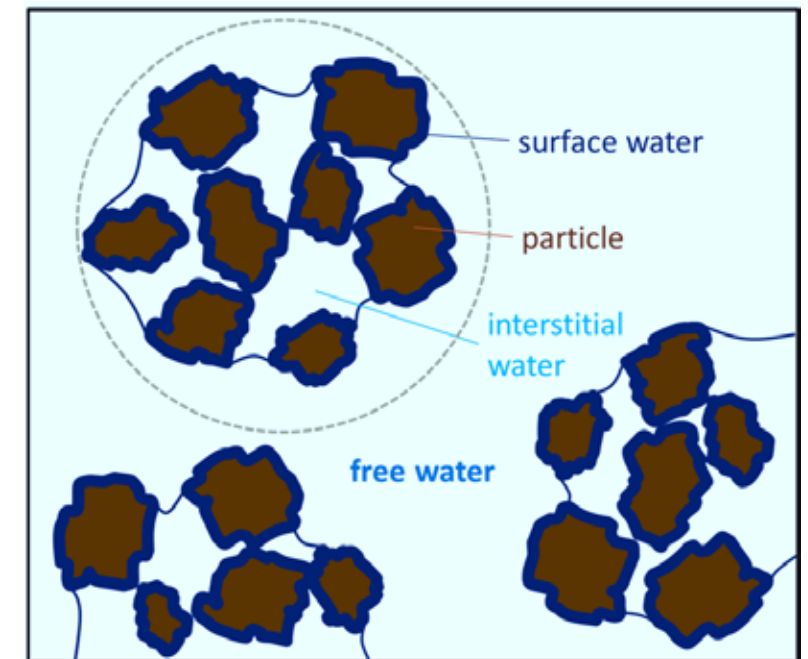
Enfoque ingeniería de multidisciplinario



Centro de excelencia en África!

Definición de los lodos

- Desecho de los sistemas de saneamiento de alto contenido patógeno
- Mezcla de sólidos (formando sistema de flóculos y coloides orgánicos e inorgánicos) con agua
- Resultado de procesos naturales o artificiales



Definición de saneamiento

- Conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas con el fin de mantener niveles altos de salubridad ambiental
- Definición dependiente del país:
 - Incluye únicamente alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas negras
 - Puede incluir agua potable y manejo de residuos sólidos
- Ligada directamente al sector del Agua y Salud Pública, formando el sector **WASH**

Definición de saneamiento

- Conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas con el fin de mantener niveles altos de salubridad ambiental
- Definición dependiente del país:
 - Incluye únicamente alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas negras
 - Puede incluir agua potable y manejo de residuos sólidos
- Ligada directamente al sector del Agua y Salud Pública, formando el sector **WASH**

Water (Agua) **Sanitation (Saneamiento)** **Hygiene (Salud pública)**

Inicios del saneamiento

Aparición saneamiento en el neolítico (8 500 a.C.) después del abandono de vida de cazadores – recolectores y formación de los primeros asentamientos humanos

4 000 a.C. Babilonia

Pozo ciego o pozo negro

3 000 a.C. Mohenjo-Daro (actual Pakistán)

Letrinas y alcantarillados llevando el agua residual al pozo ciego o río Indo

3 000 a.C Skara Brae (actual Escocia)

Casas conectadas al drenaje

1800 a.C. en la Antigua Egipto, Creta y Persia

Aparición de los primeros baños

1500 a.C. en Rach Núi (actual Vietnam)

Aparición de los primeros baños

1 000 a.C. Grecia Antigua

Aguas negras en agricultura

200 a.C. Antigua China (dinastía Han)

Aparición de baño seco donde los cerdos comen heces humanas

100 d.C. Imperio romano

- Alcantarillados en las calles
- Primer baño con asiento
- Conexión casas con alcantarillado
- Separación aguas negras y grises
- Aguas negras al río Tíber

700 d.C. Ocupación árabe en Europa

Separación de aguas pluviales, grises y negras (conducción a pozos ciegos)



Nacimiento del saneamiento moderno

Después de un periodo oscuro en Europa durante la Edad Media sin saneamiento, causando la muerte del 25% población por epidemias de cólera y peste, nacimiento del saneamiento moderno en el siglo XIX

1596 – Reino Unido

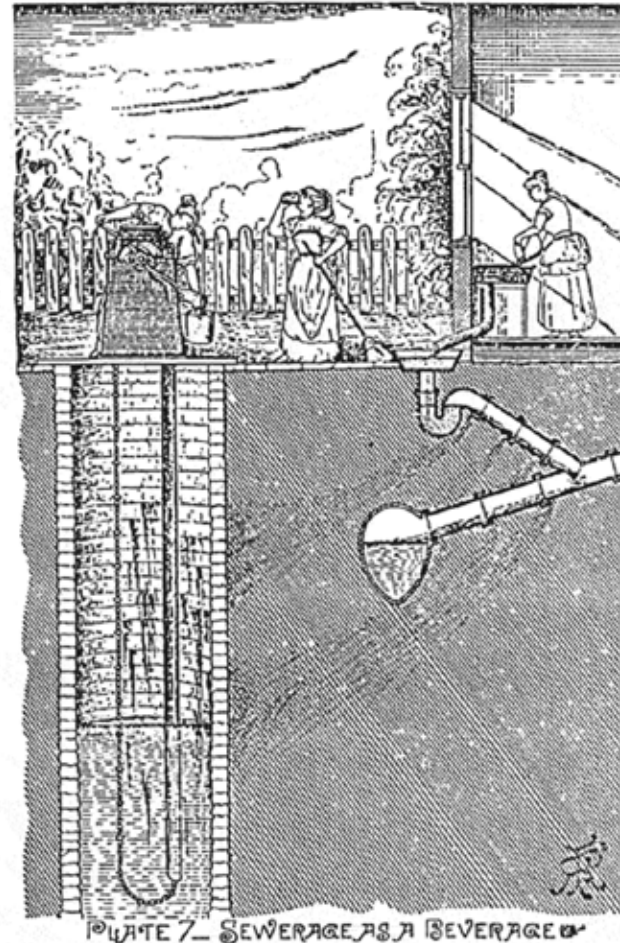
Primer diseño del baño con arrastre hidráulico por John Harington

1775 – Reino Unido

Invencción del sifón por Alexander Cummings

1800s – Europa

- Industrialización del baño moderno
- Descubrimiento de la relación de la presencia de microorganismos en el agua con brotes de enfermedades infecciosas como cólera o tifoidea (por John Snow y Louis Pasteur)
- Construcción de sistema de alcantarillado subterráneo en varias ciudades
- Primeras prácticas de tratamiento de agua

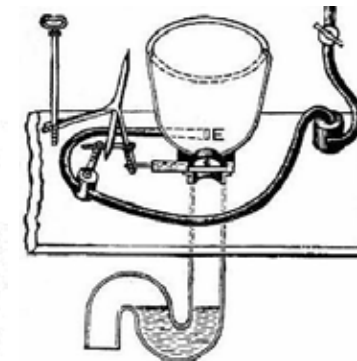


1914 – Reino Unido

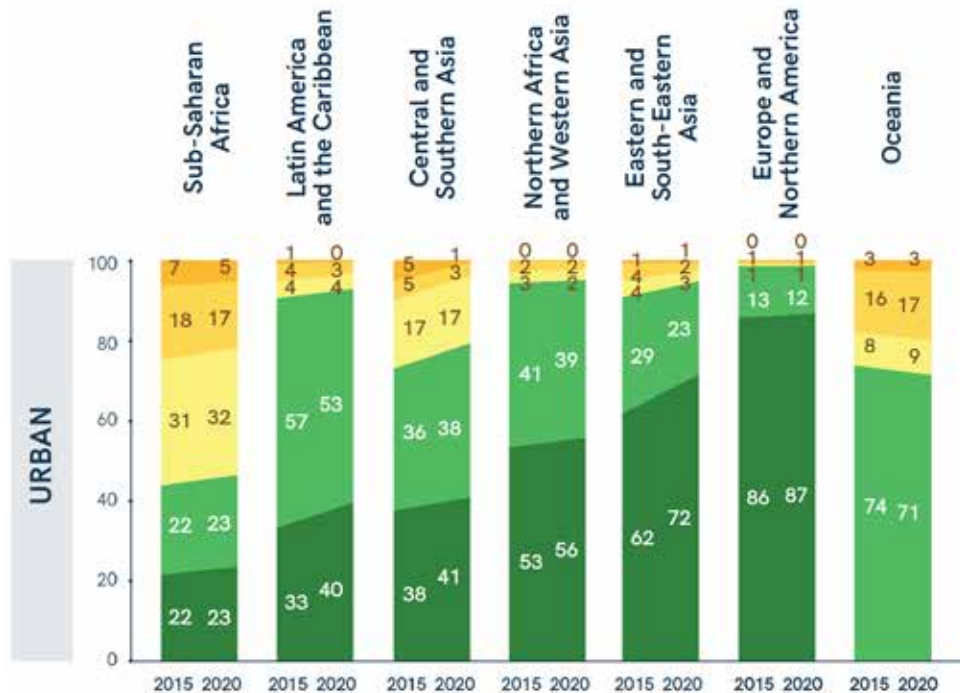
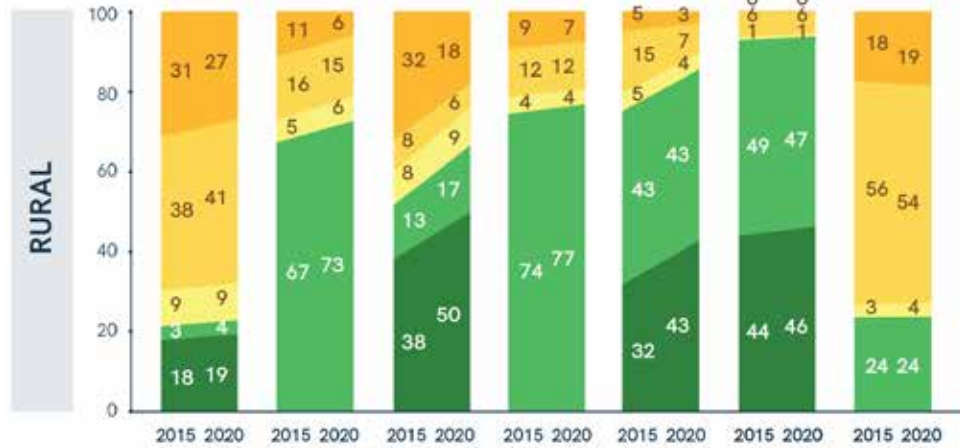
Demonstración del tratamiento de aguas residuales por lodos activados por Edward Arden y William T. Lockett

1970s – Mundo

Reacción internacional en contra de la contaminación del agua, tanto industrial como fecal



Situación actual del saneamiento



Saneamiento gestionado de manera segura (baños individuales, desecho tratado)

Saneamiento básico (sistemas sanitarios mejorados y no compartidos)

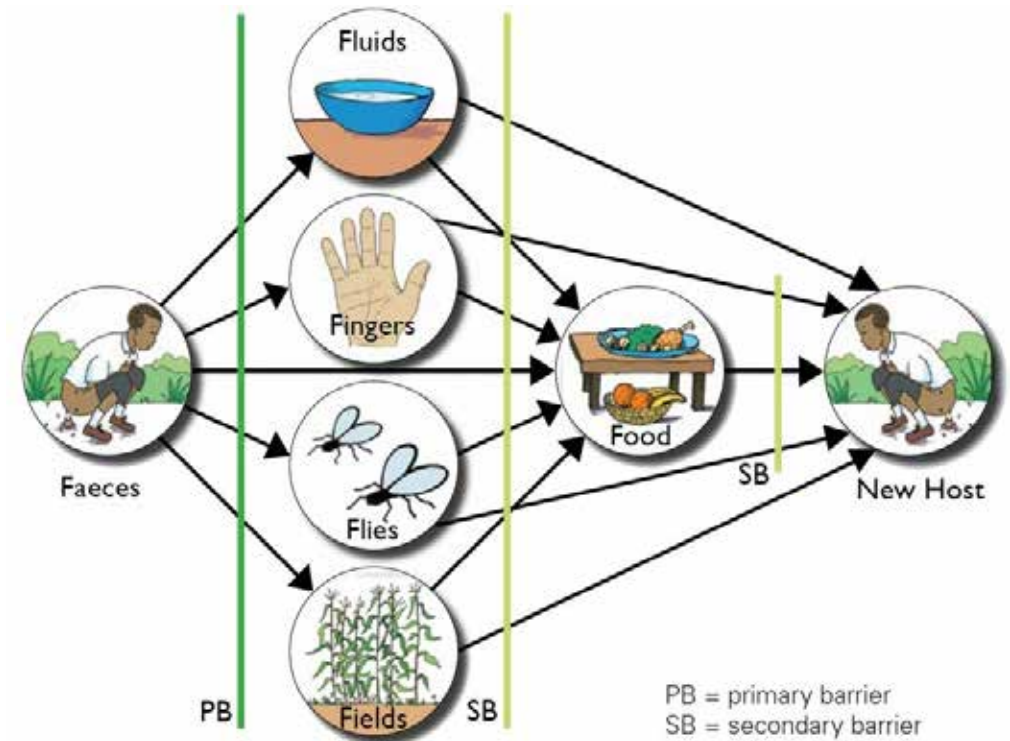
Saneamiento limitado (sistemas sanitarios mejorados pero compartidos)

Saneamiento no mejorado

Defecación al aire libre

Consecuencia de falta de saneamiento

- 827 000 muertes anuales a causa de un inadecuado acceso a fuentes salubres de agua, saneamiento bien manejado y mínimos estándares de higiene (de los cuales, 297 000 muertes de infantes menores de 5 años)
- 432 000 muertes anuales a causa de enfermedades diarreicas (cólera, disentería, hepatitis A, tifoidea y polio) directamente relacionadas con una falta de saneamiento
- Infecciones de parásitos intestinales (ejemplo: *Ascaris Lumbricoides*), Schistosomiasis y Trachoma, causando subnutrición y afectando el desarrollo de los niños en zonas pobres
- Contaminación de reservas de agua y suelos (incluyendo eutroficación)

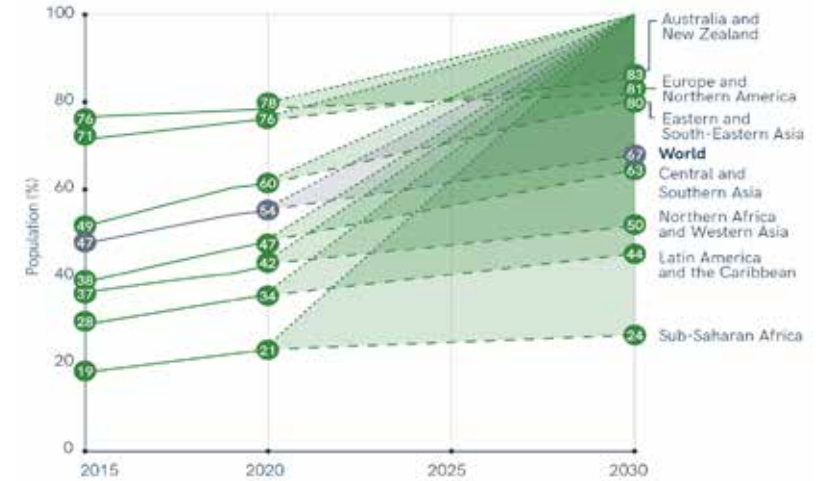


Sustainable Development Goals

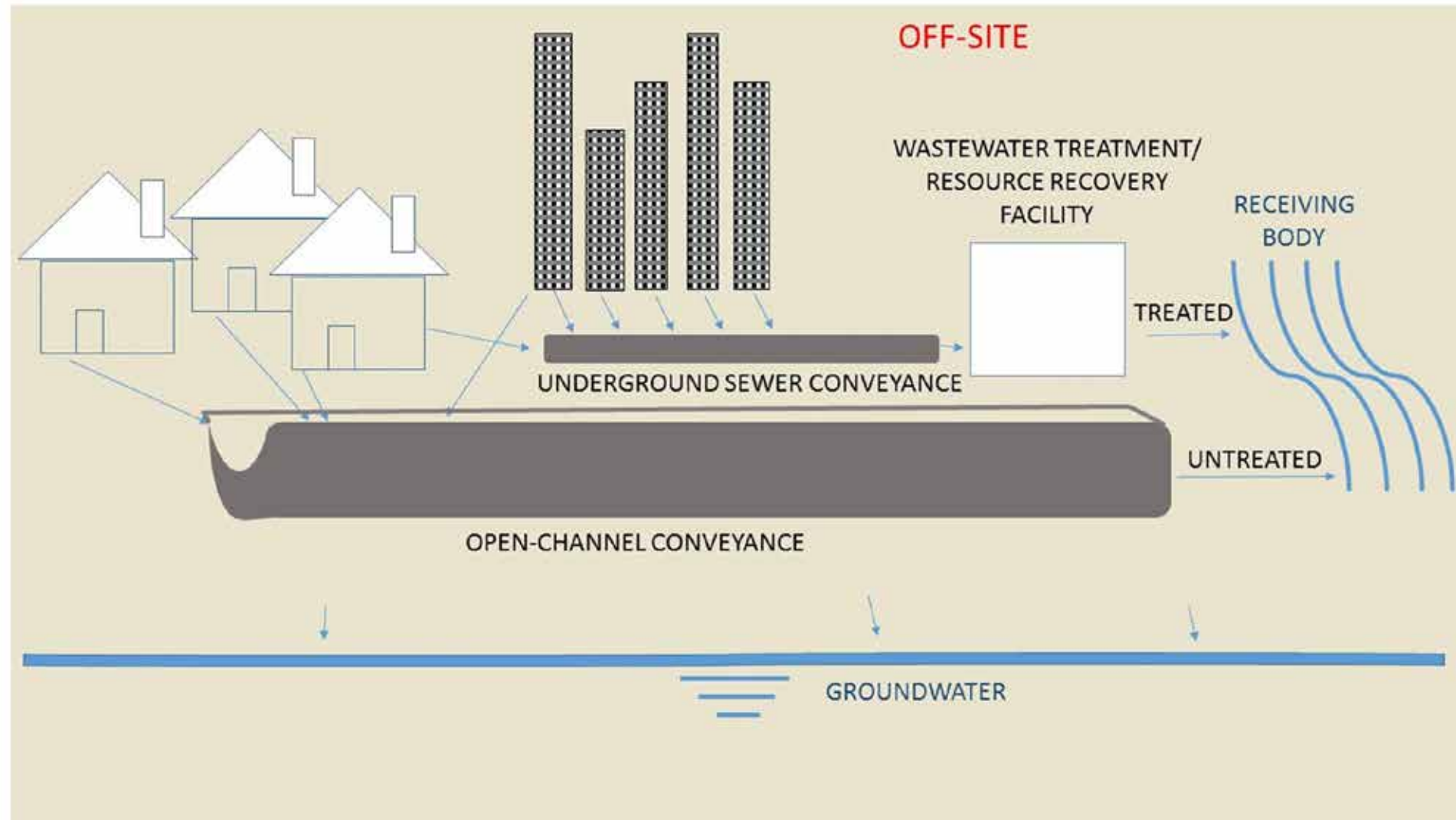
Naciones Unidas: objetivo de mejorar la situación sanitaria mundial para 2030



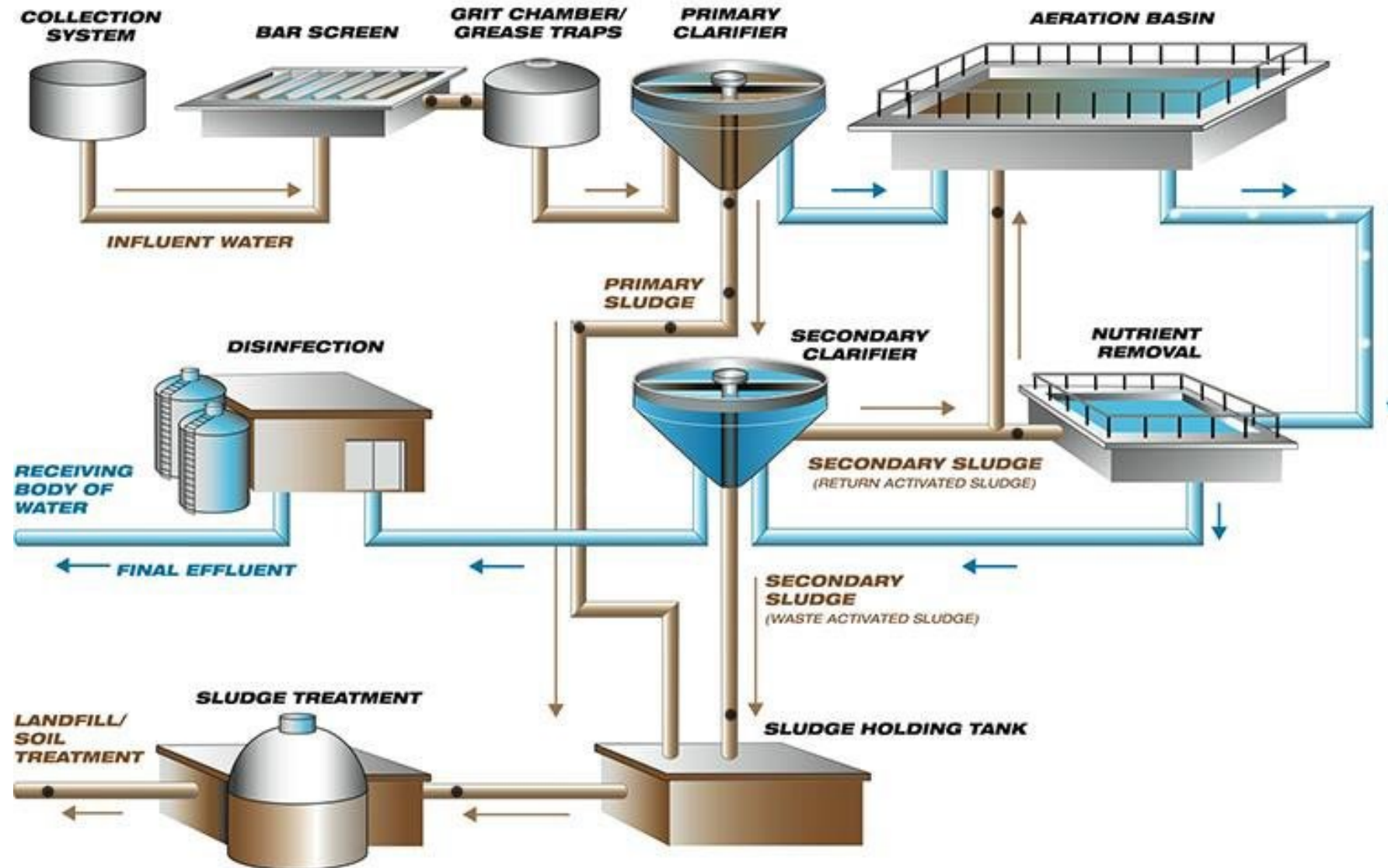
Continuación de los MDGs ("Millennium Development Goals"), finalizados en 2015



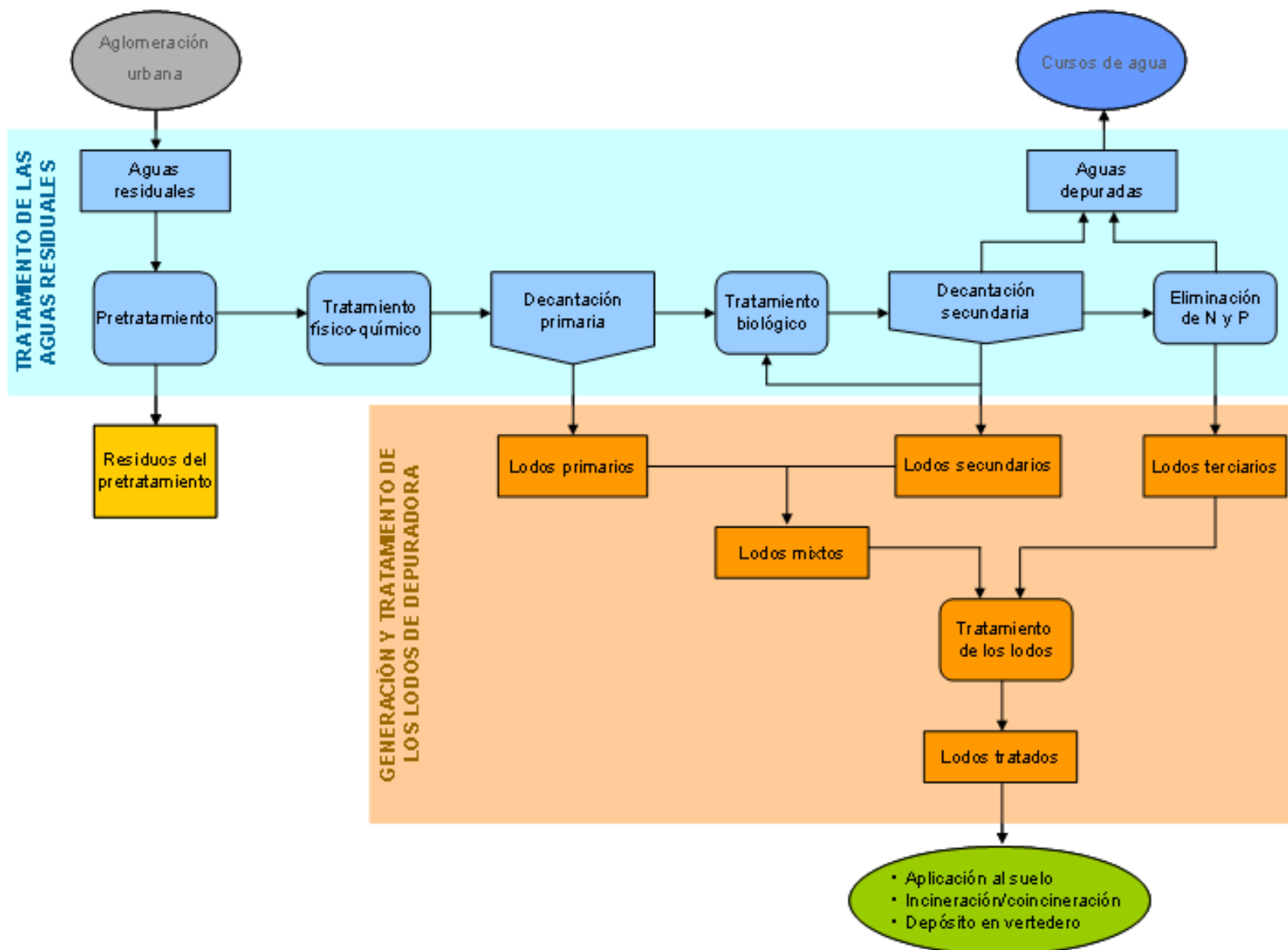
Saneamiento convencional (alcantarillado)



Tratamiento de aguas residuales

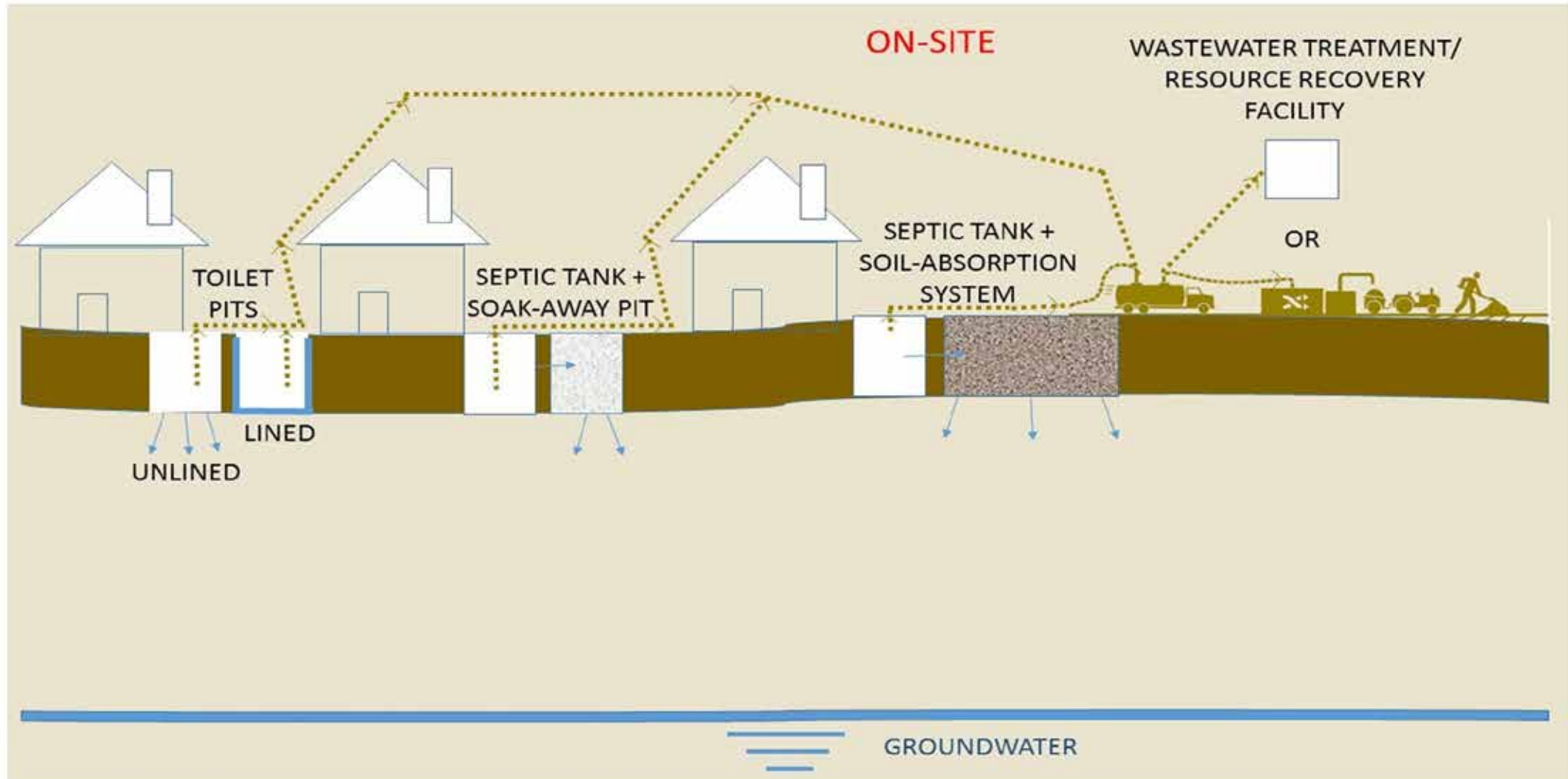


Lodos de tratamiento de aguas residuales



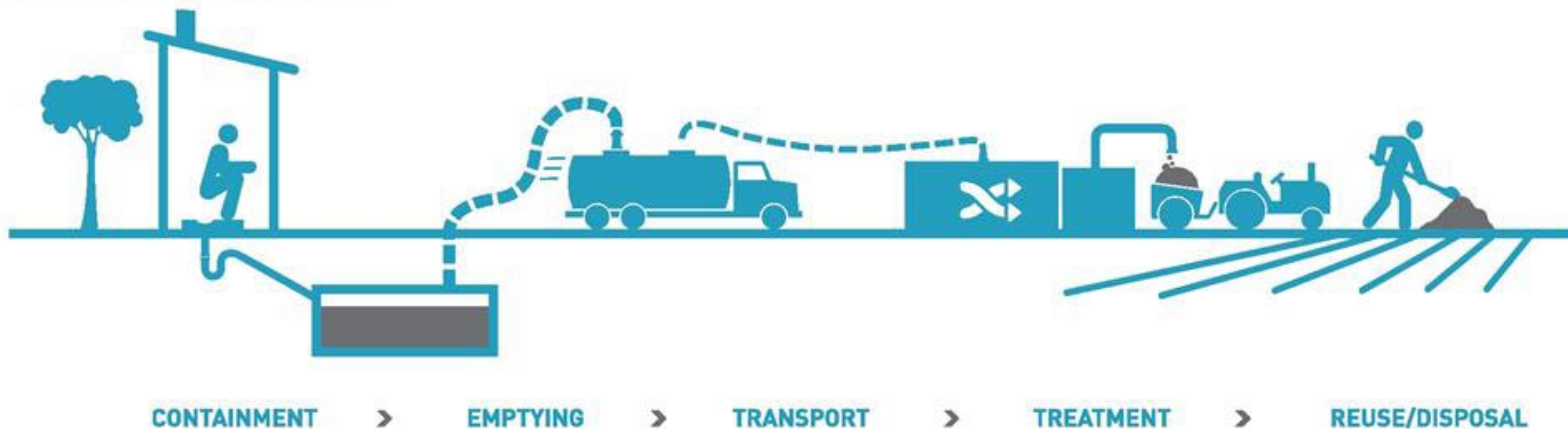
Saneamiento descentralizado

Alternativa al saneamiento centralizado con sus costos muy elevados de instalación y mantenimiento



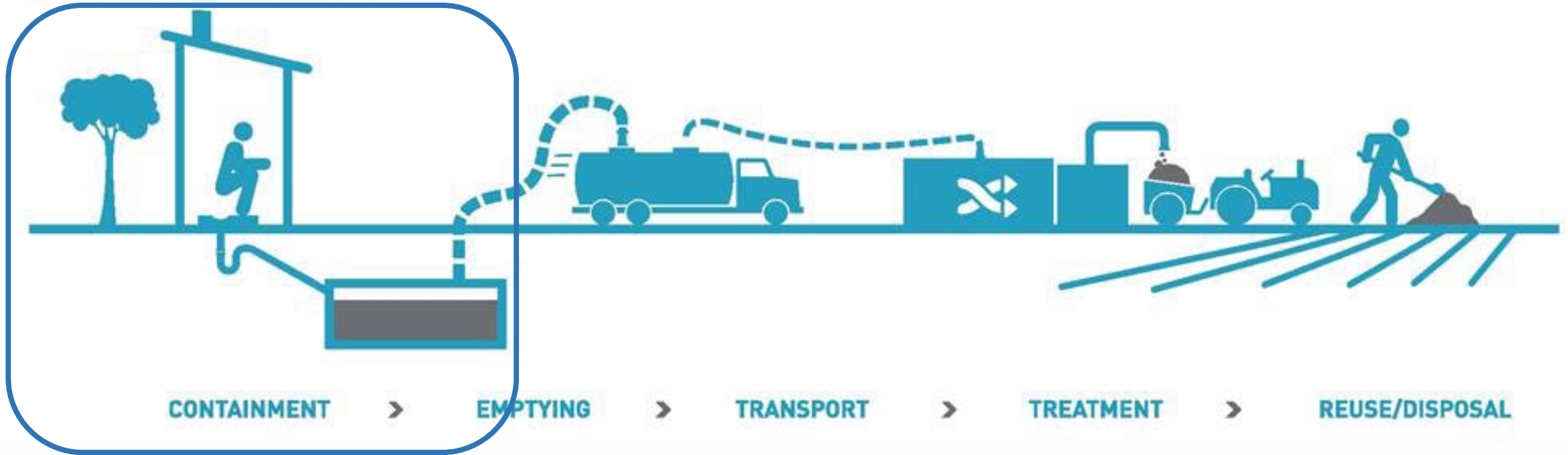
Manejo de lodos fecales

Sanitation Value Chain



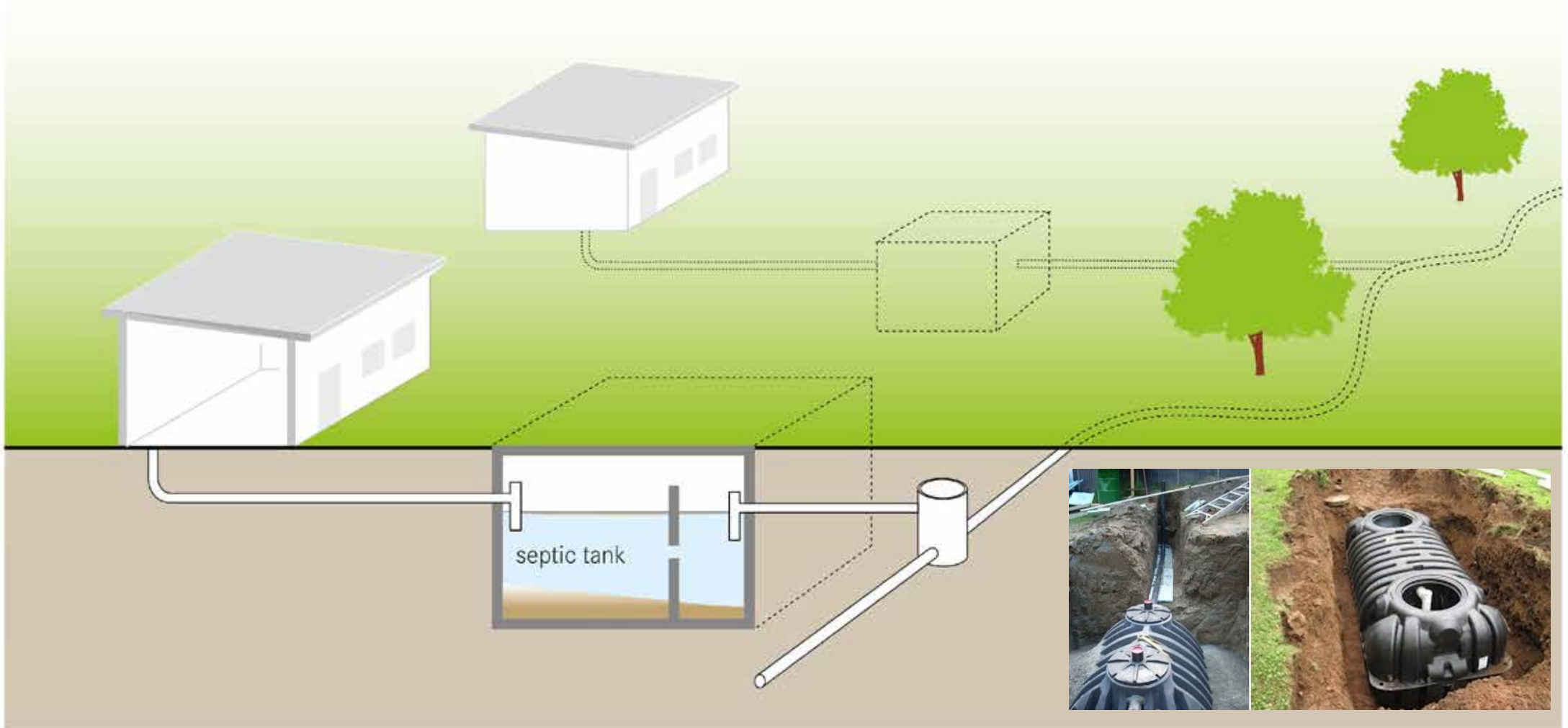
Manejo de lodos fecales

Sanitation Value Chain

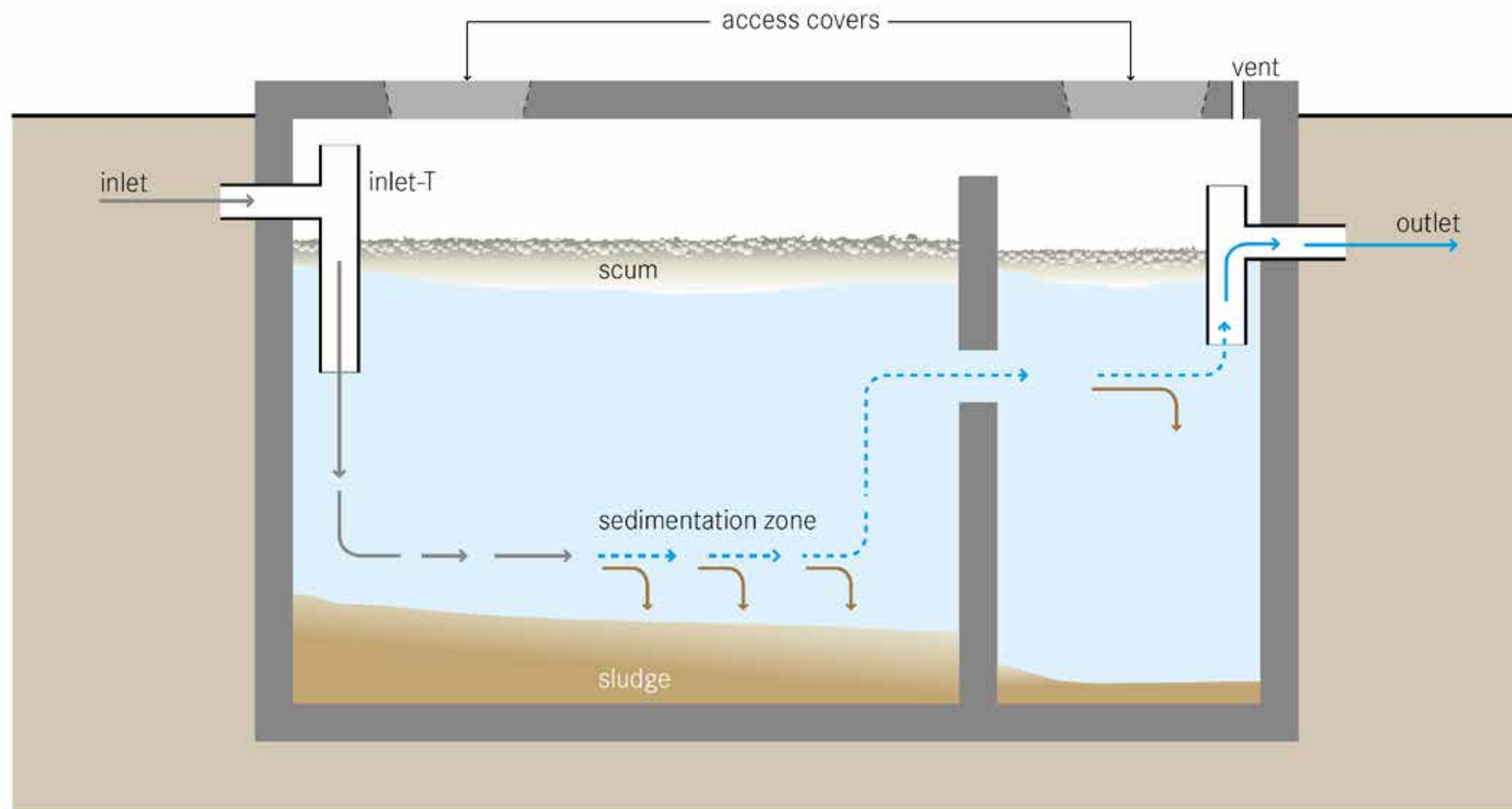


Confinamiento

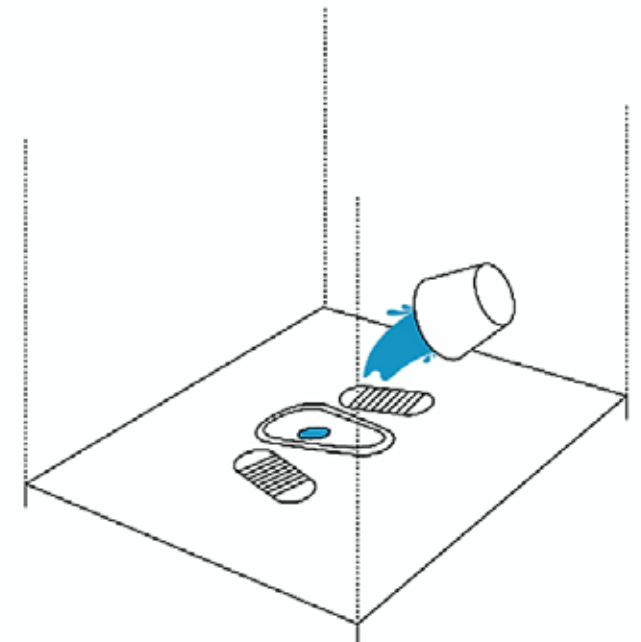
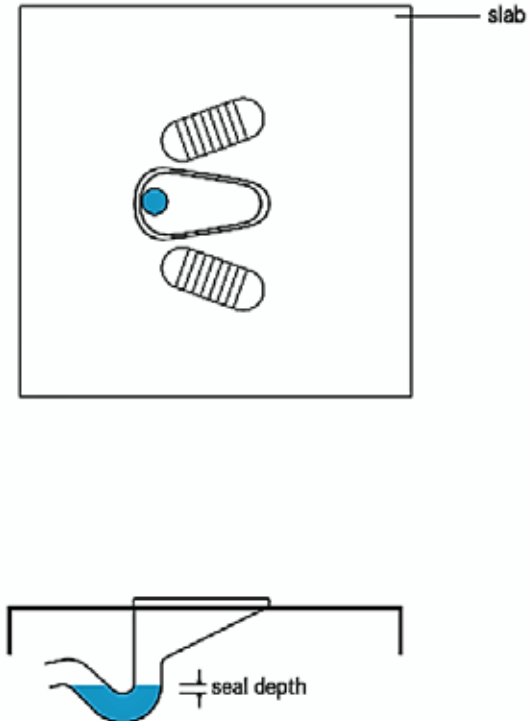
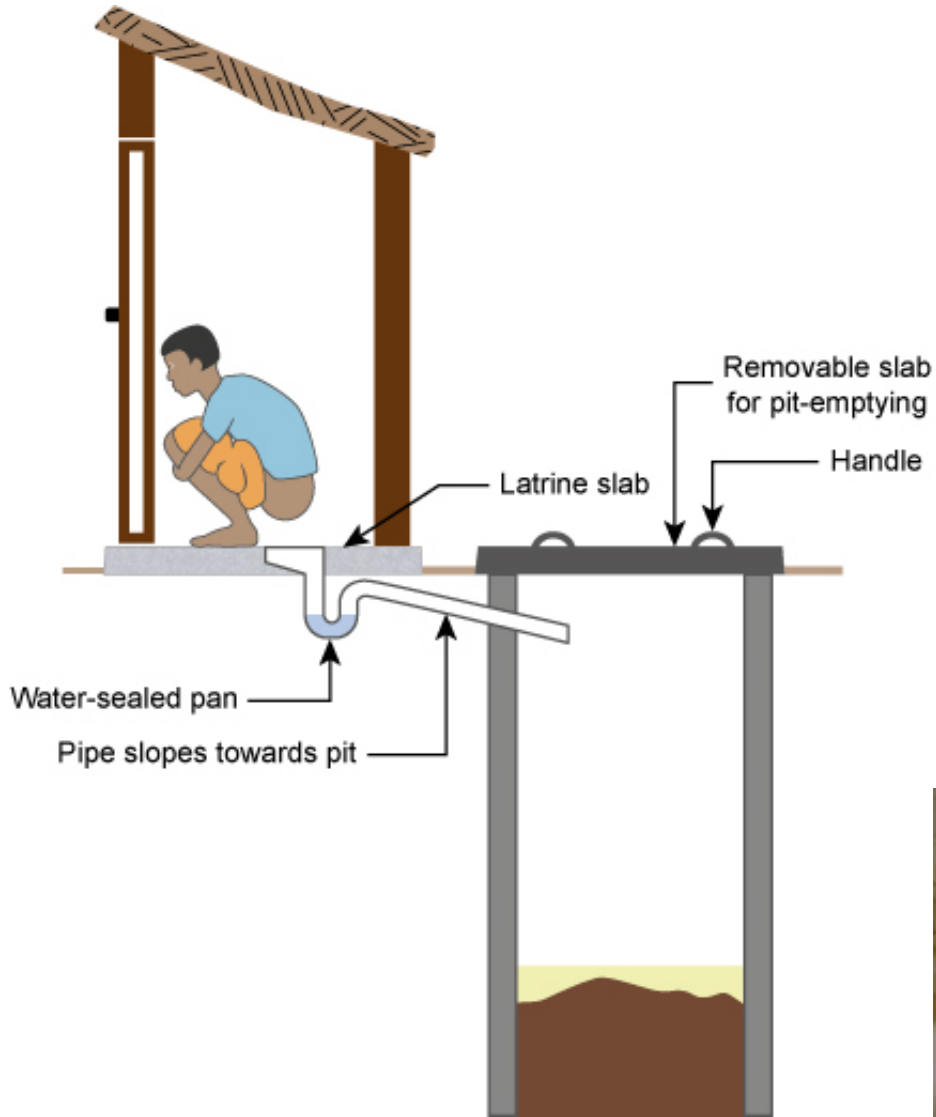
Tanque séptico



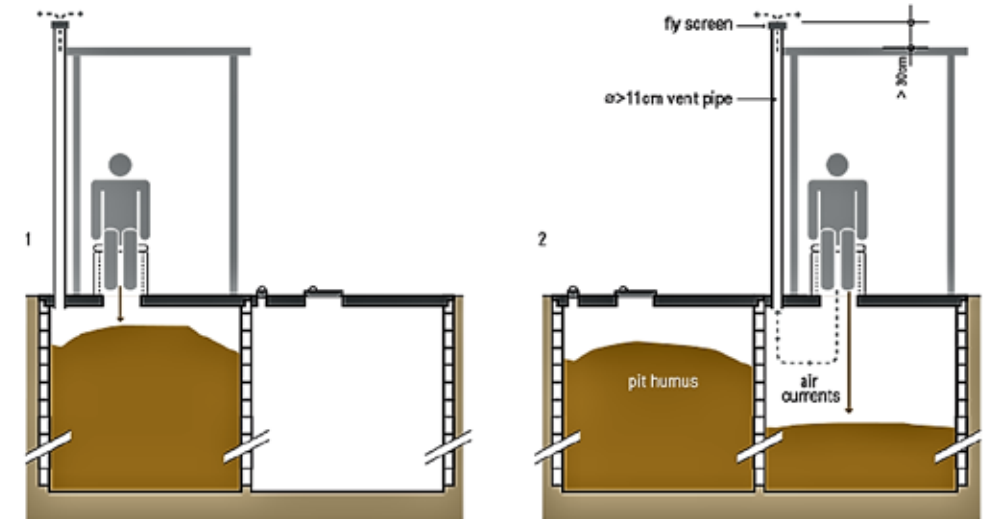
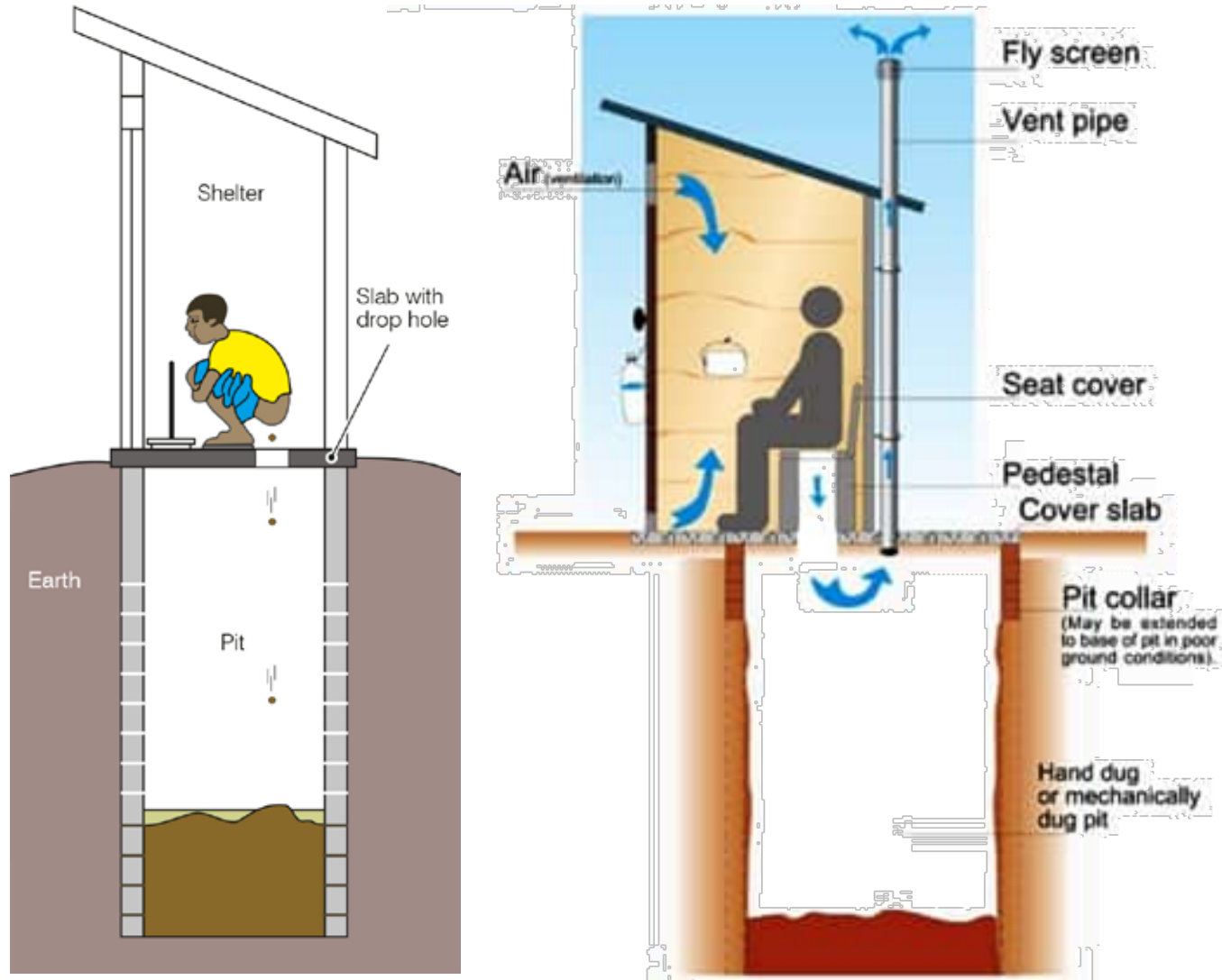
Tanque séptico



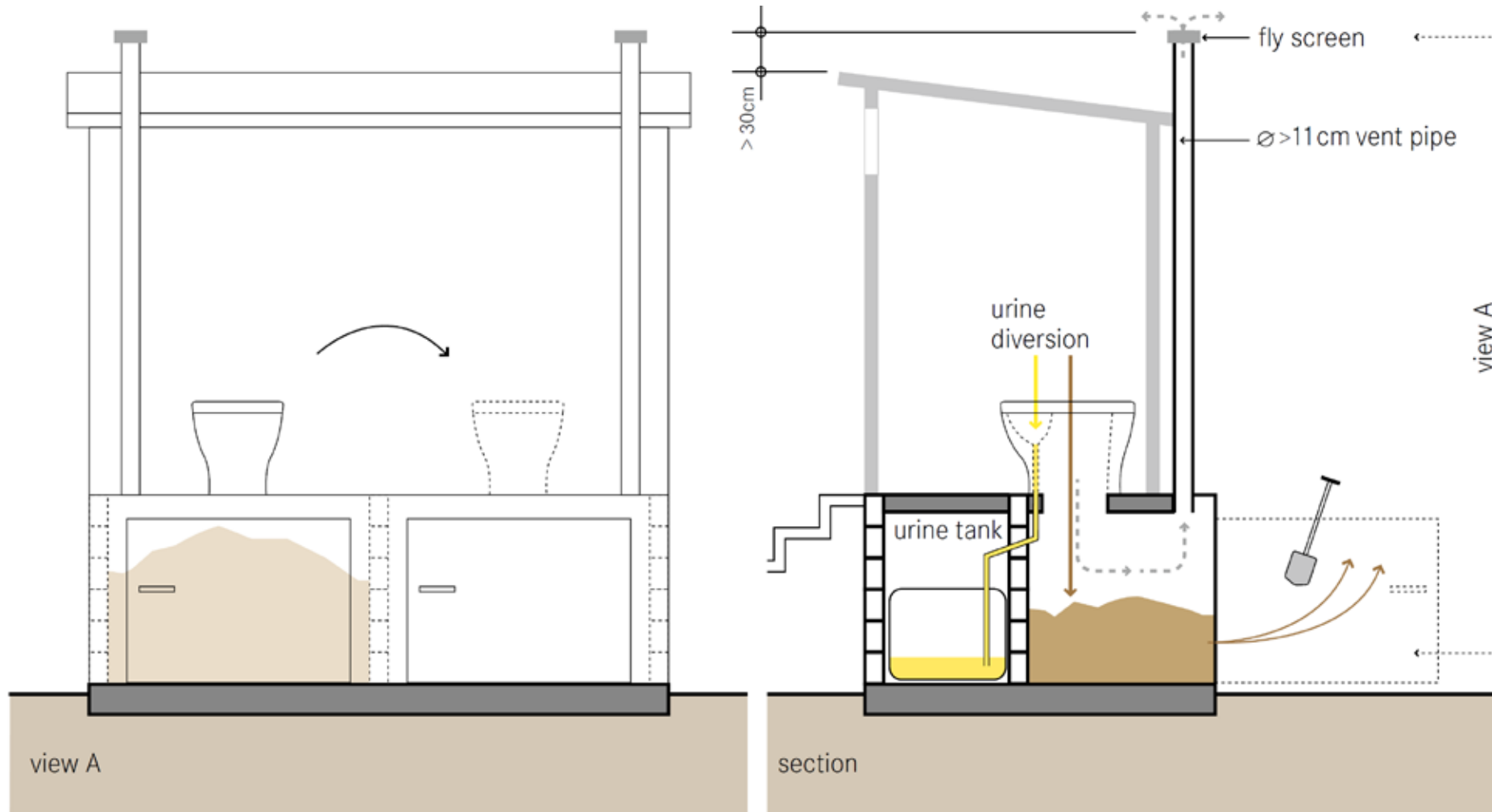
Baños de baja descarga de agua



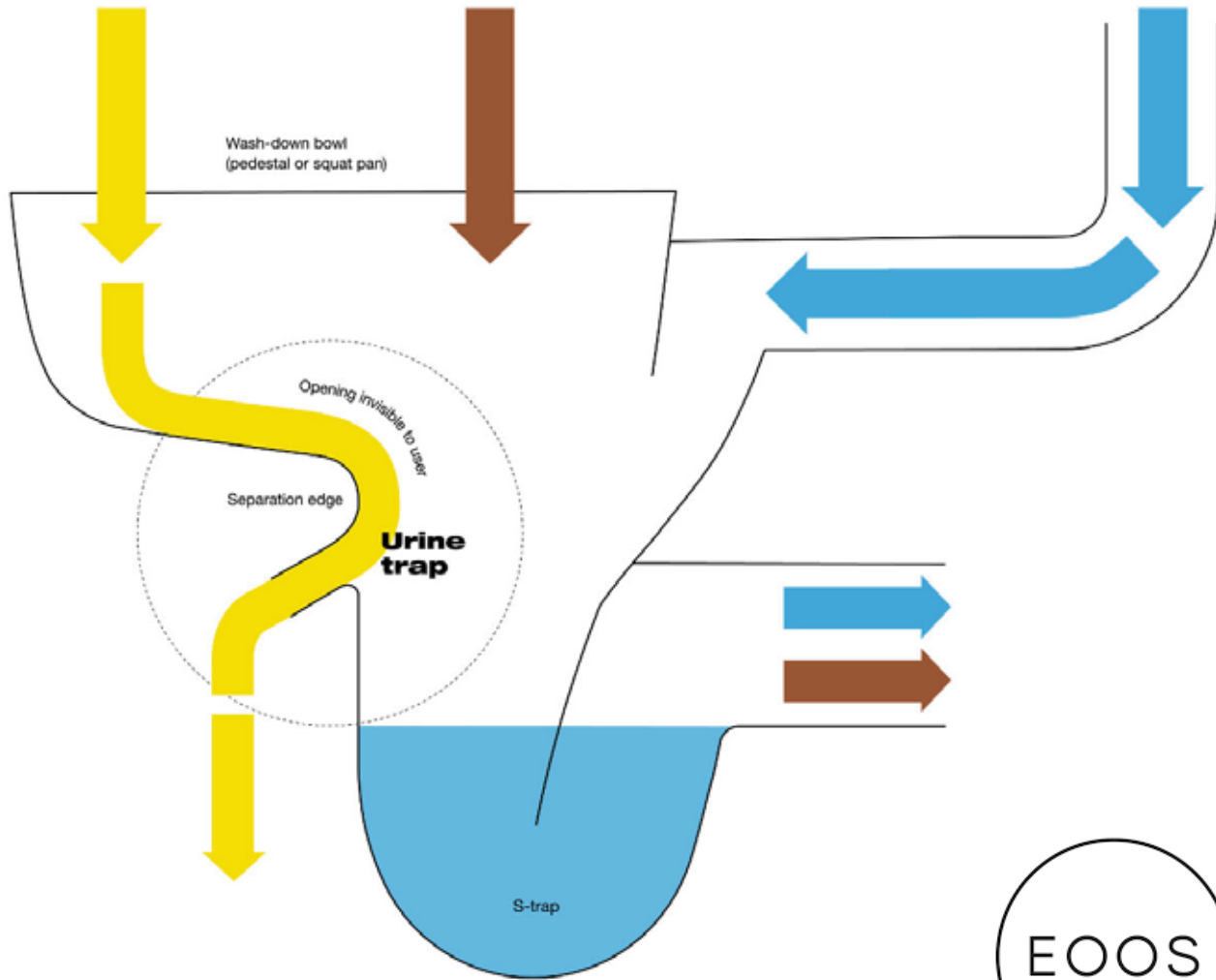
Latrinas



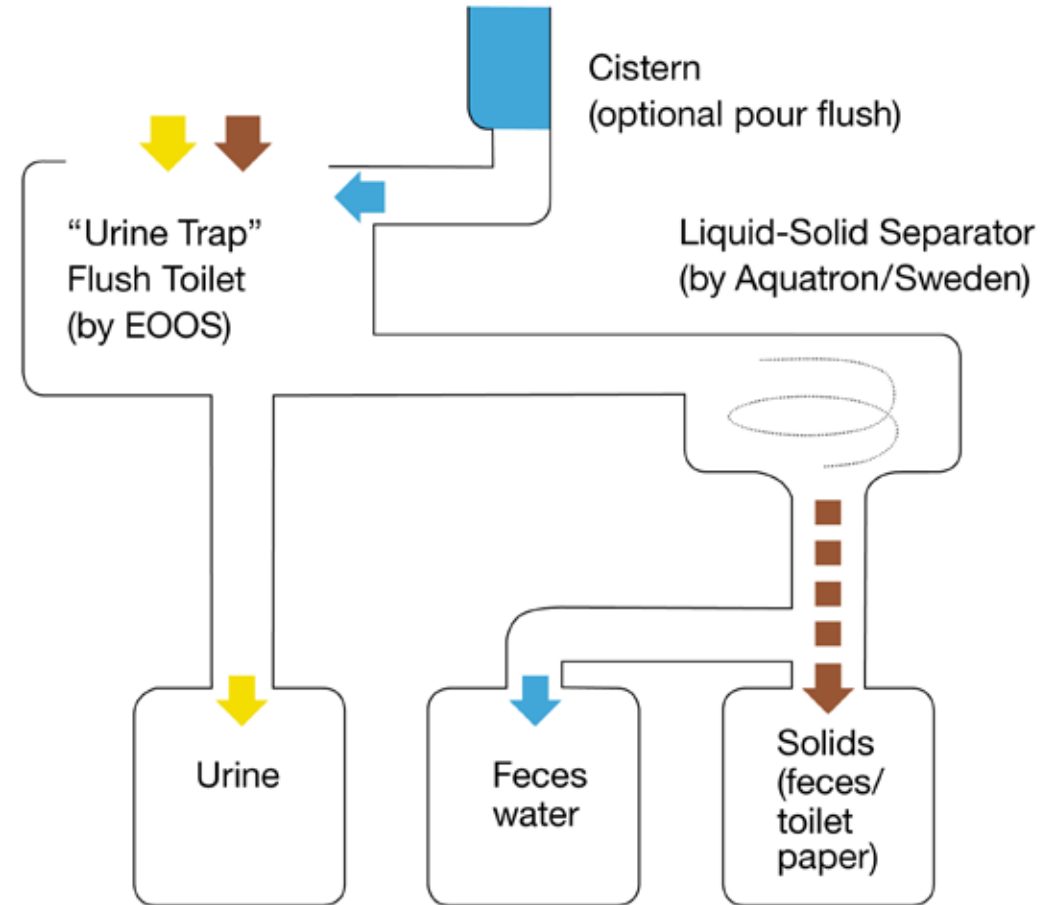
Baños secos con desviación de orina



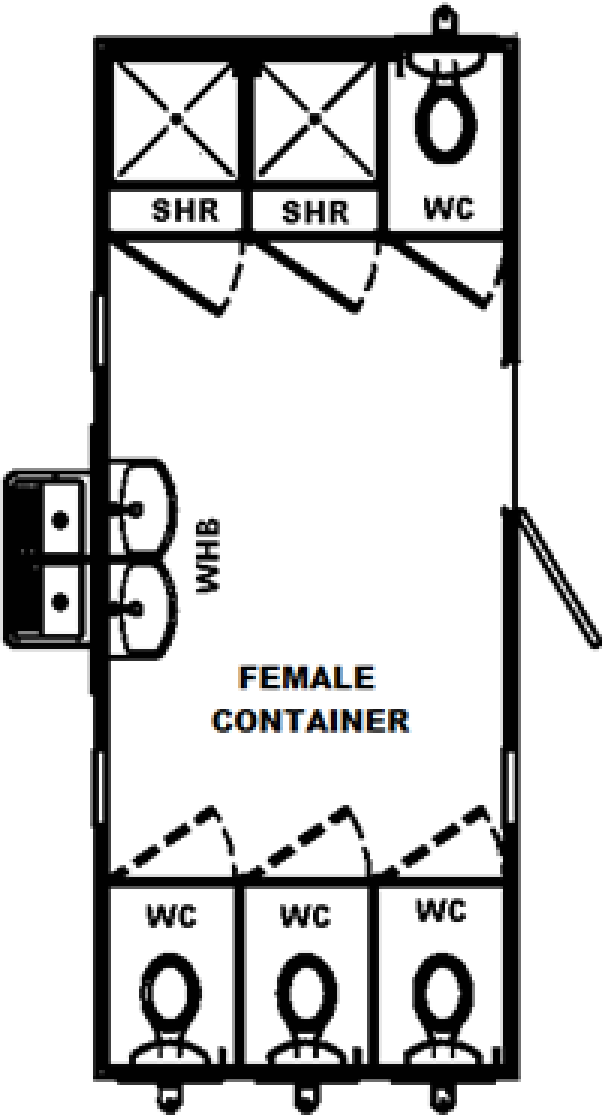
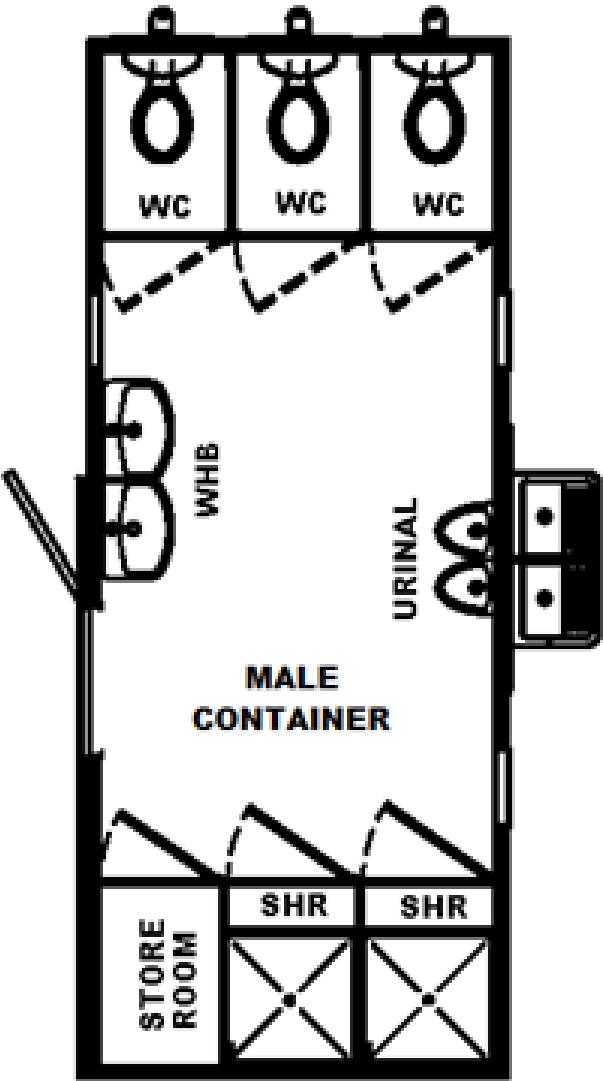
Innovación pedestal



EOOS

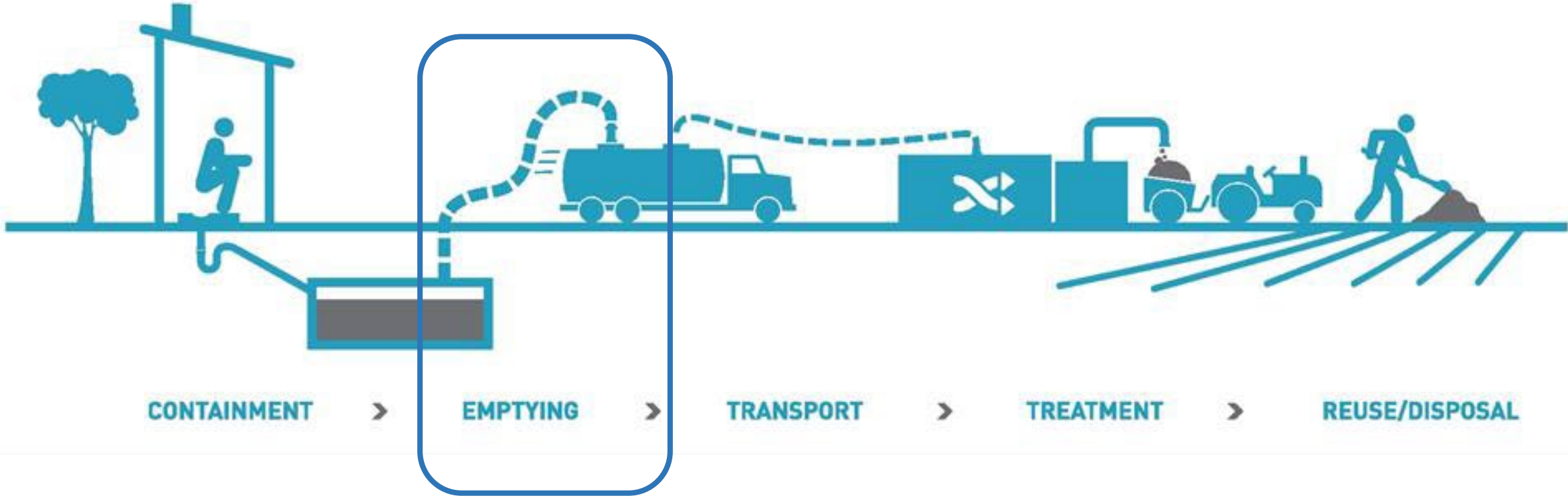


Baños comunales



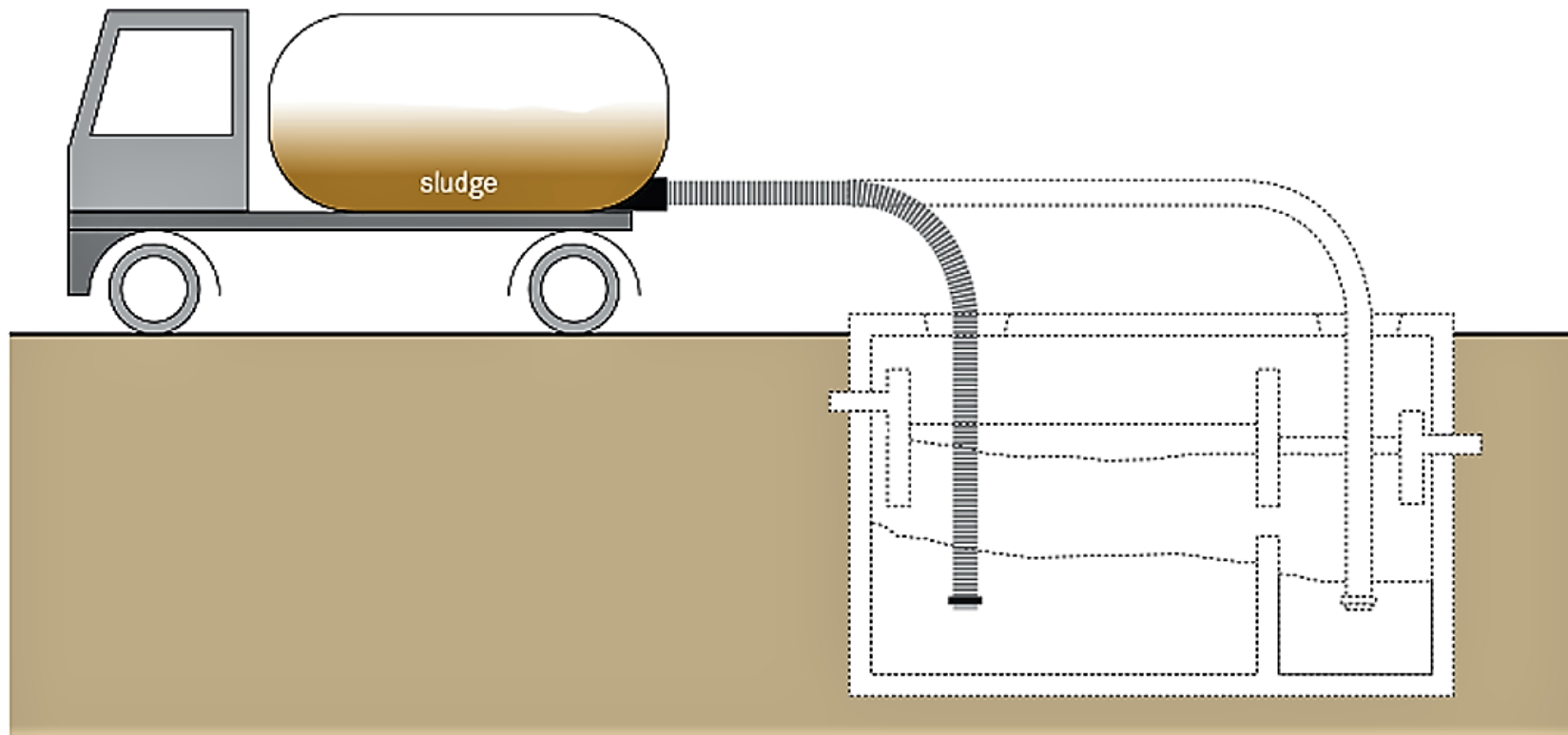
Manejo de lodos fecales

Sanitation Value Chain



Vaciado

Vaciado de las fosas – camión de vacío



Vaciado de las fosas – sistemas mecánicos

FLEXCREVATOR SYSTEM (READY TO OPERATE)

TRASH EXCLUDER SYSTEM

PORTABLE VACUUM SYSTEM

TRASH EXCLUDER HEAD

TRASH EXCLUDER HOSE & SHAFT

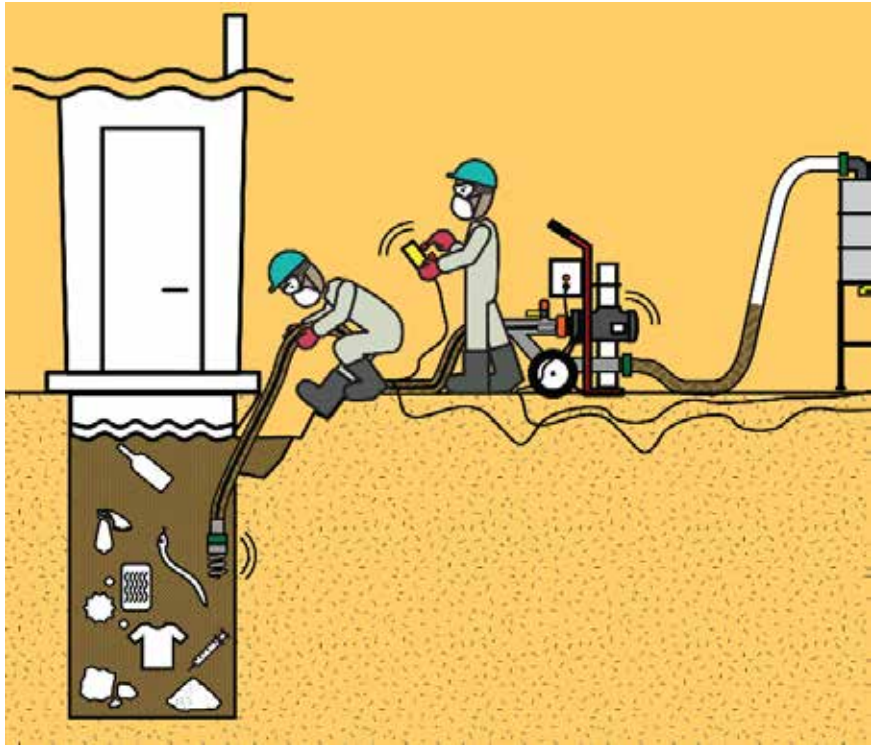
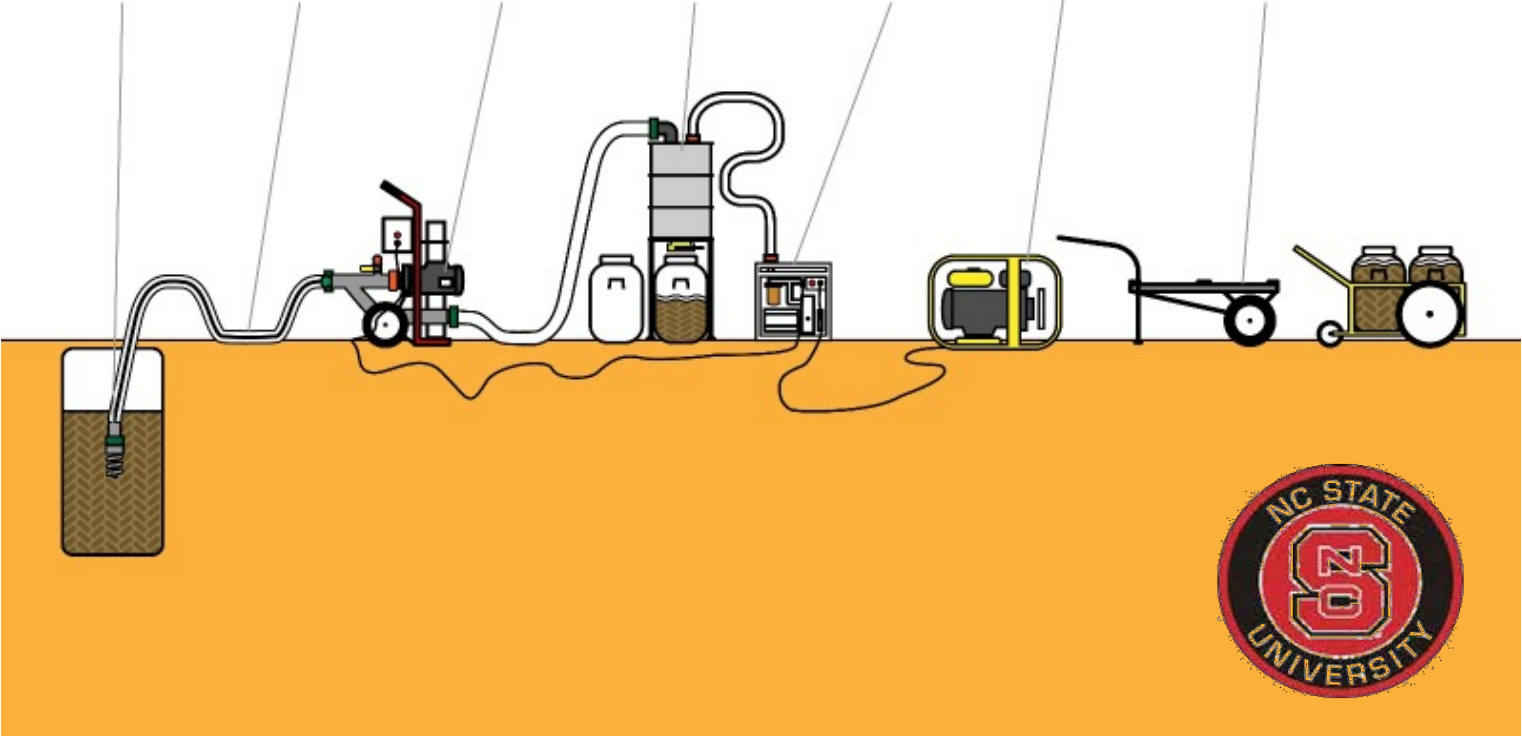
TRASH EXCLUDER MOTOR & JUNCTION

VACUUM TANK & CONNECTION HOSES

VACUUM PUMP & MOTOR

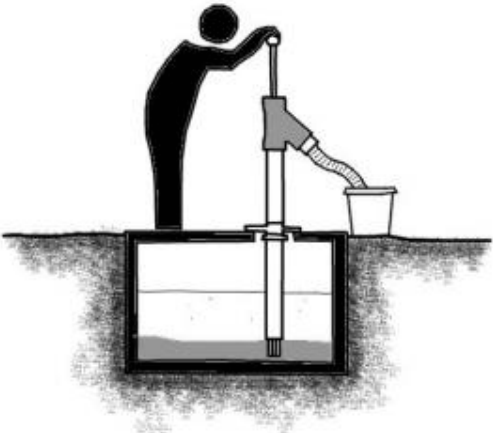
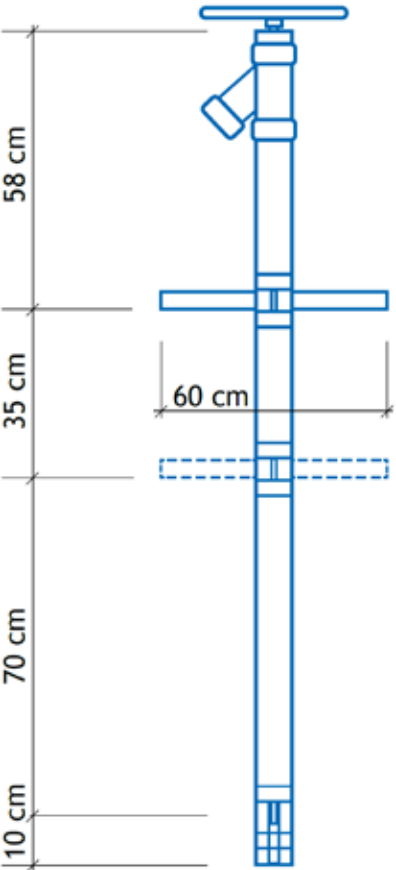
GENERATOR (OR AC POWER SOURCE)

VACUUM TRANSPORT CART



Vaciado de las fosas – sistema semi-mecánico

GULPER



Bombas manuales de diafragma

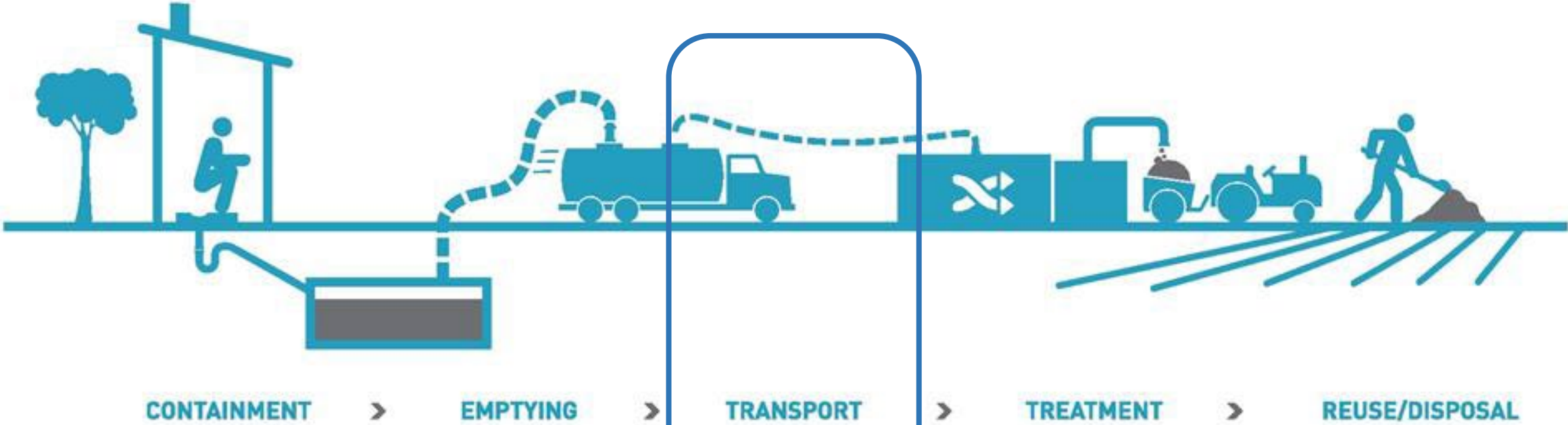


Vaciado de las fosas - manual



Manejo de lodos fecales

Sanitation Value Chain



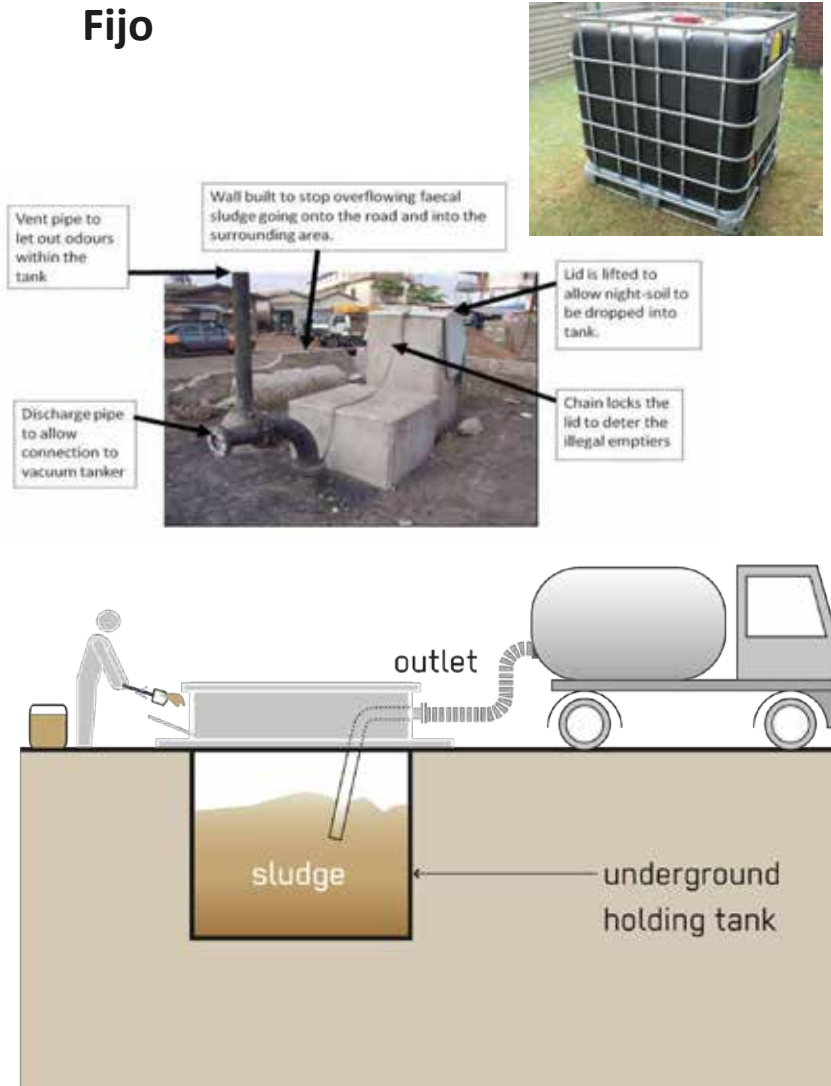
Transporte

Transporte



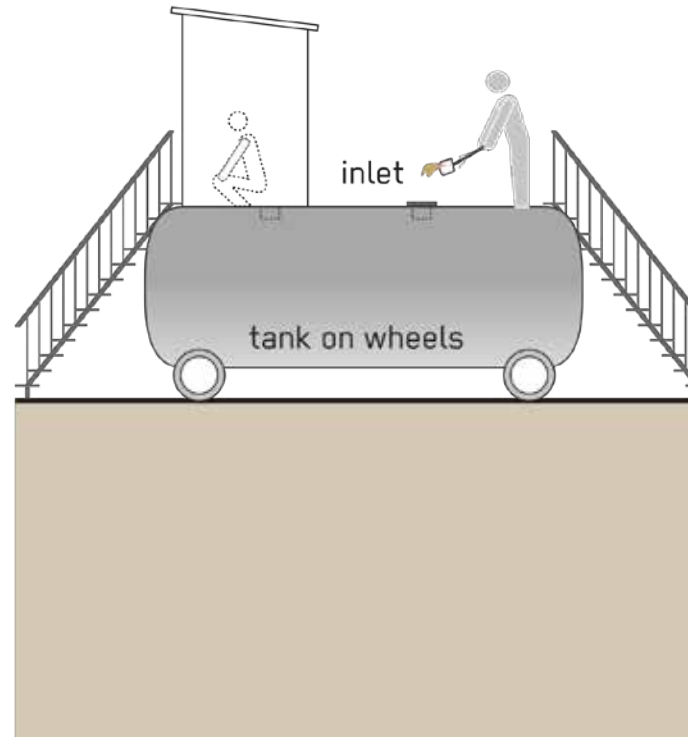
Estación de transferencia

Fijo

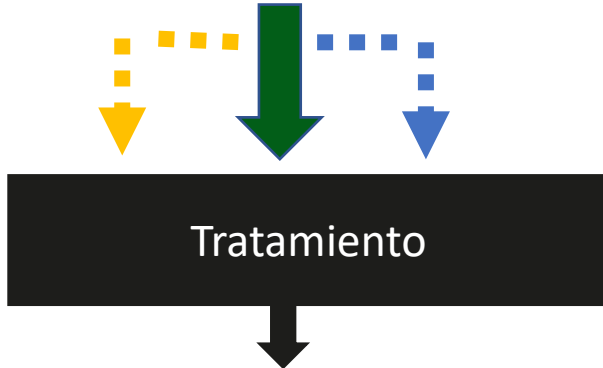


Móvil

possibility to add toilets on the mobile transfer station



Baños con tratamiento de excreta



Saneamiento basado en contenedores

LOOWATT system

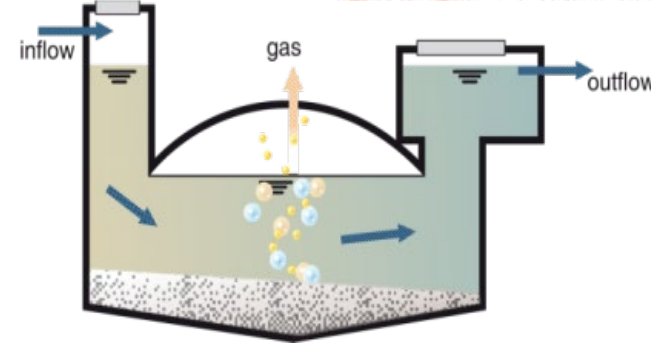
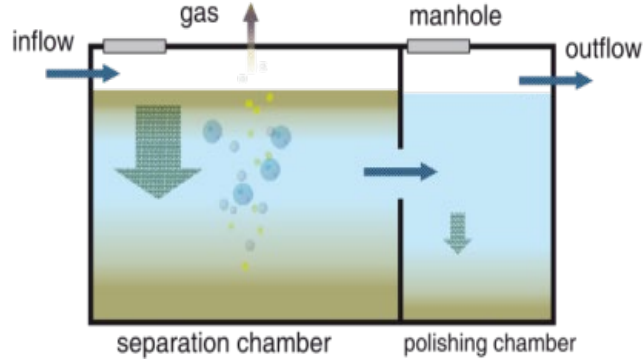


- 1 use toilet as normal
- 2 once a week remove the cartridge
- 3 transport to the local anaerobic digester
- 4 empty cartridge
- 5 bio-gas for cooking, electricity or other purposes

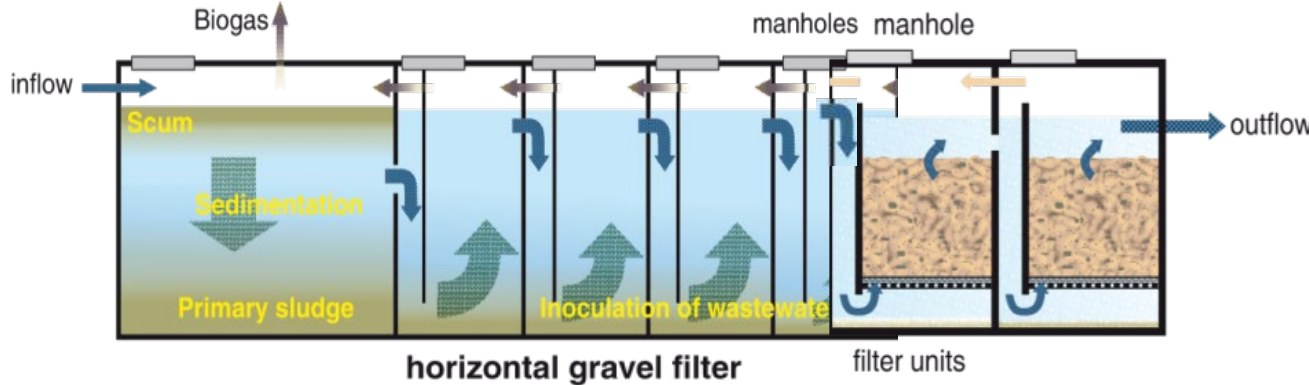


Planta de tratamiento de aguas descentralizada

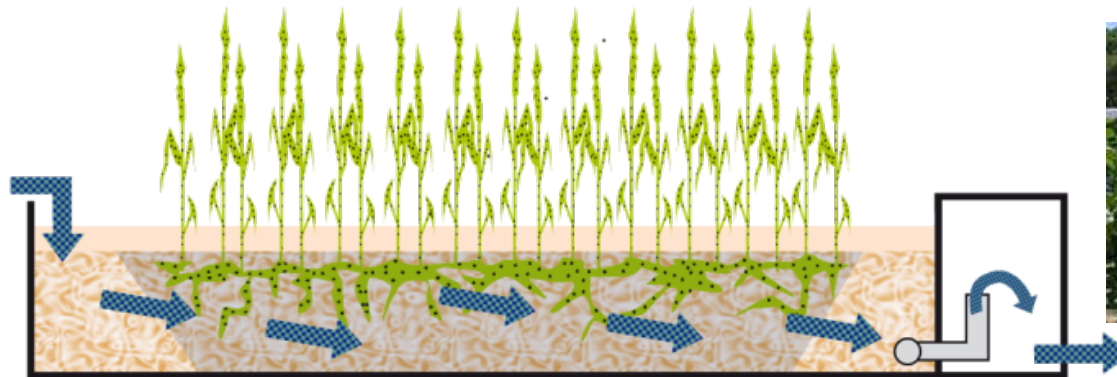
Sedimentación



Digestión anaeróbica



Descomposición
aérobica y
facultativa



Tipos de lodo

Saneamiento centralizado

Lodos mixtos

Lodos de tratamiento
primario

Lodos de tratamiento
secundario

Lodos de tratamiento terciario

Saneamiento descentralizado

Lodos de saneamiento en fosa

Lodos de tanque séptico

Lodos de baños de baja
descarga de agua

Lodos de latrina

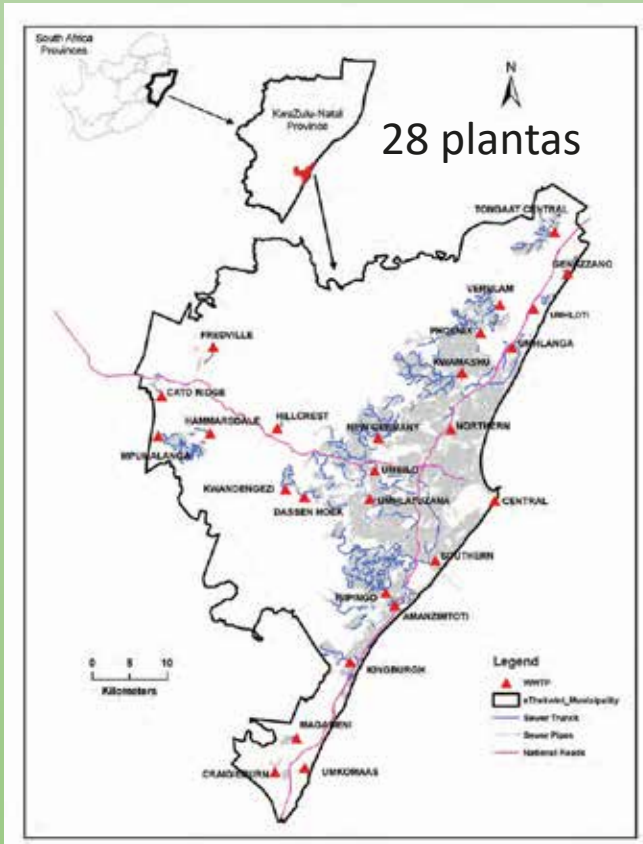
Lodos de baños
separador de orina

Lodos de saneamiento basado
en contenedores

Lodos de DEWATS

Ejemplo de eThekweni (Durban, Sudáfrica)

Saneamiento centralizado



Saneamiento descentralizado



30,000 latrinas
mejoradas



80,000 baños
separadores



1,500 baños
comunales



3 DEWATS

Gracias por su escucha!



Email: septiens@ukzn.ac.za