

Saneamiento ecológico

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

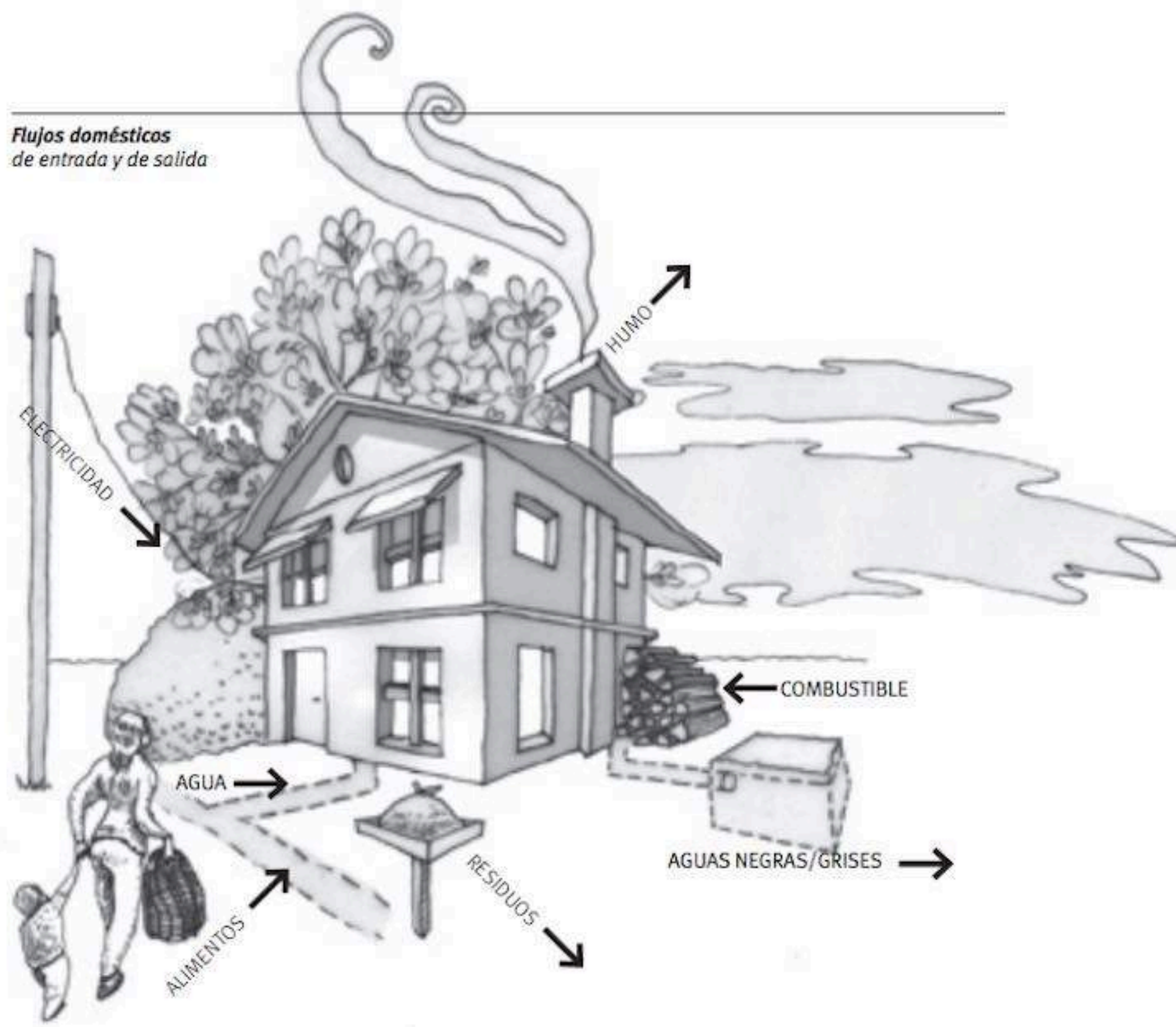
*Igma Pacheco Rivas - Arquitecto - [www.igmapacheco.com](http://www.igmapacheco.com)*



bioconstrucción futura

---

# Saneamiento Ecológico



La palabra **saneamiento** viene de *SANEAR*, es decir mantener un ambiente y a las personas *SANAS*

Los efluentes domésticos contienen gran parte de los desechos que genera una casa:

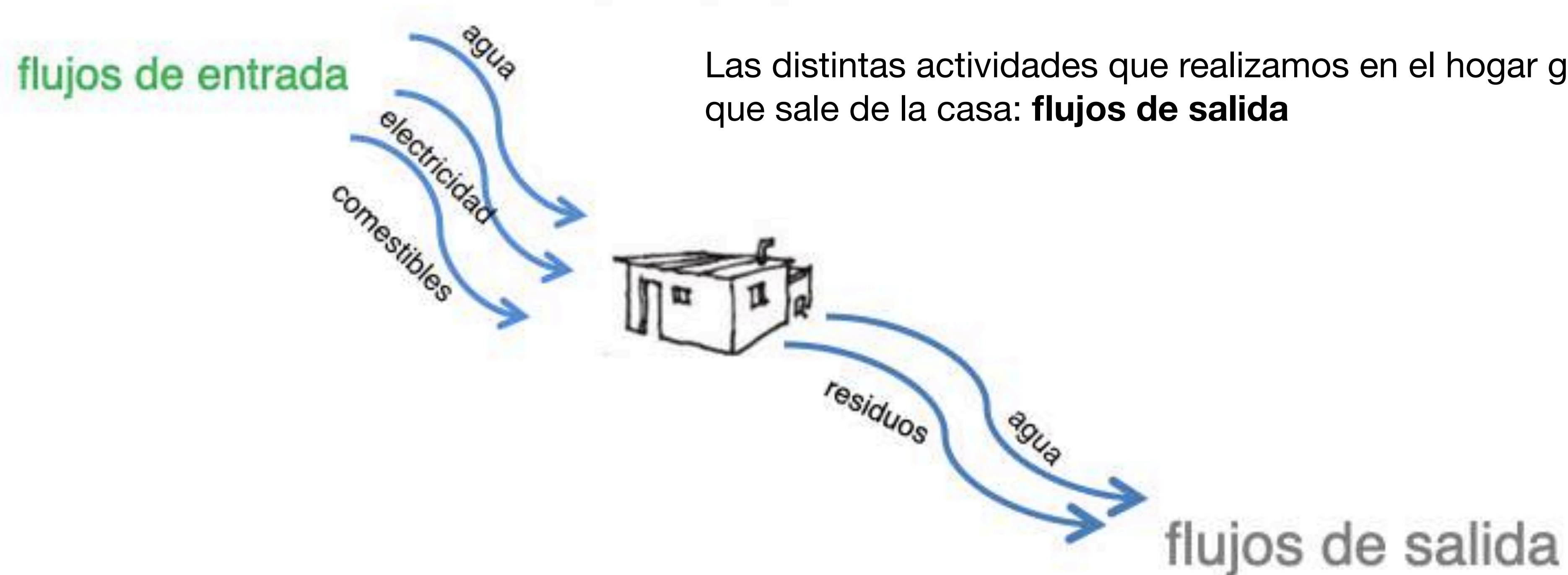
- Heces.
- Polvo.
- Restos de comida,
- Papel higiénico,
- Jabón, detergentes y productos de limpieza.

**Las heces contienen patógenos**, los cuales contaminan el agua residual, haciéndola peligrosa para las personas y el medio ambiente.

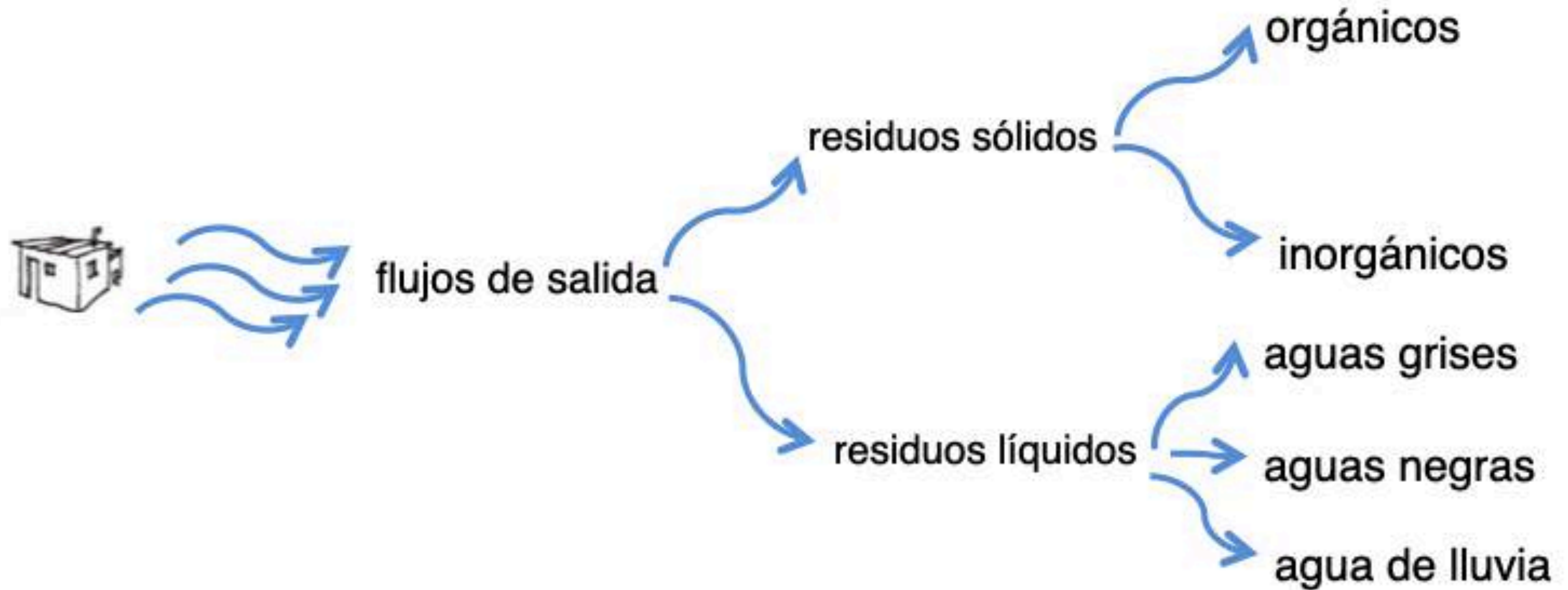
# Saneamiento Ecológico

Pensar la casa como un sistema abierto en el que entra materia y energía:  
**flujos de entrada.**

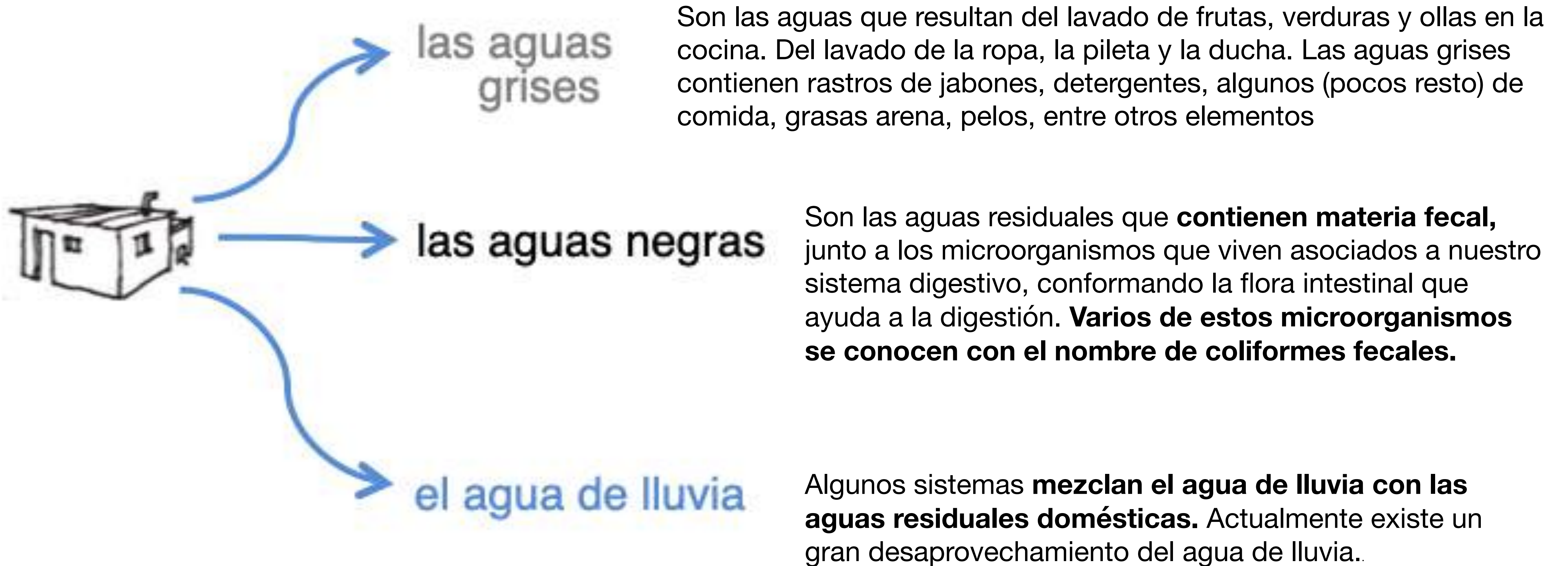
Las distintas actividades que realizamos en el hogar generan residuos, lo que sale de la casa: **flujos de salida**



# Saneamiento Ecológico



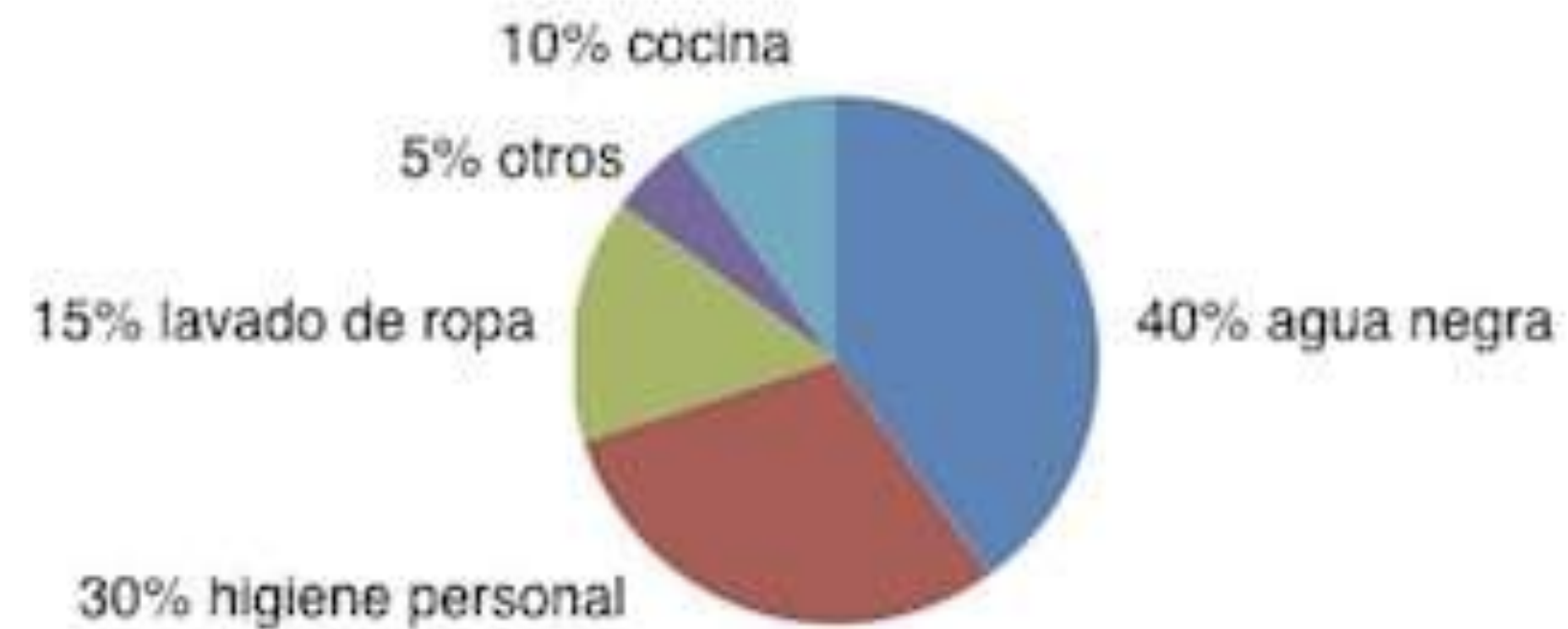
# Saneamiento Ecológico



# Aguas residuales domésticas

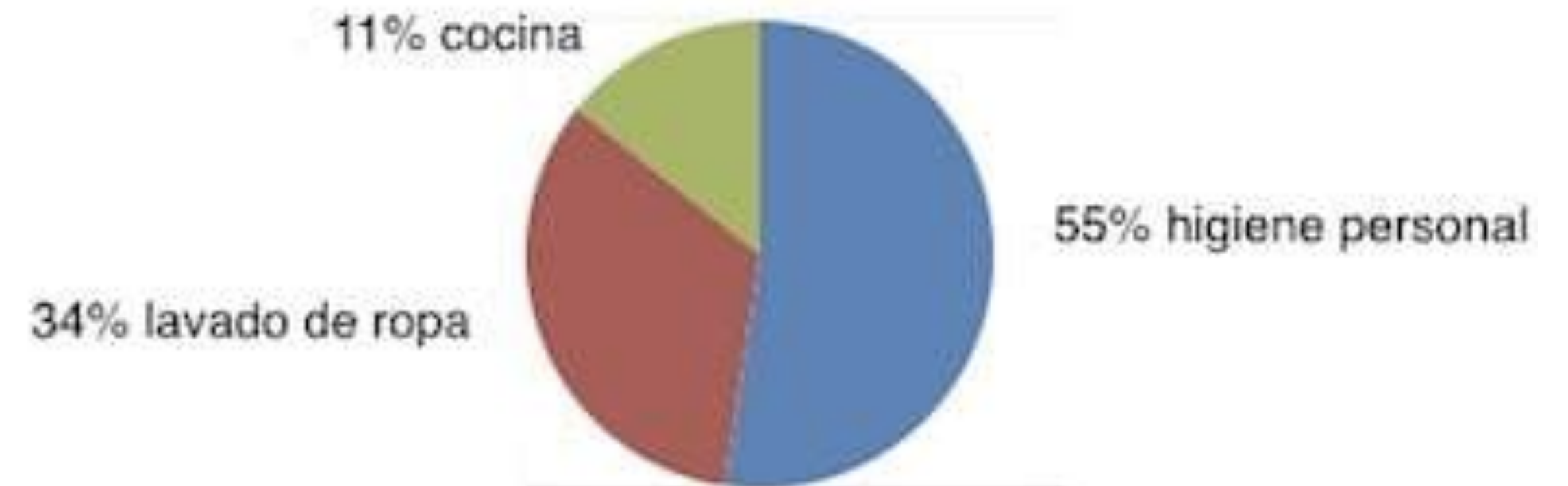
## volumen aguas residuales domesticas

120 litros/persona/dia



## volumen aguas grises

72 litros/persona/dia



¿Cuántos litros de agua consumes por día en tu casa?

# Aguas residuales domésticas

## CONSUMO DE AGUA POTABLE EN AMÉRICA LATINA

**100**

litros por habitante es el consumo mínimo vital de agua según la OMS.



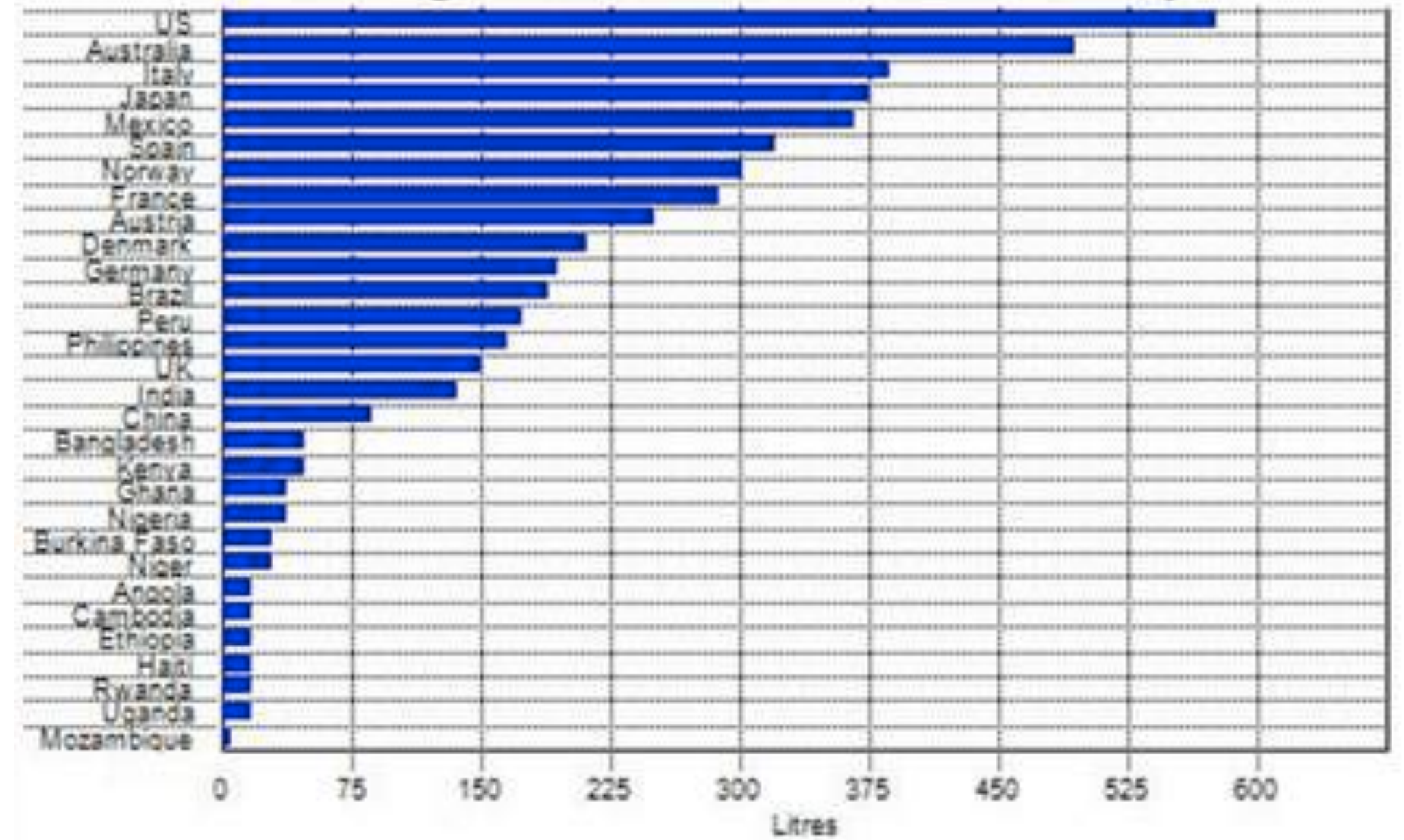
Ecuador consume o desperdicia el **40%** más que la medida regional



Promedio  
**169**  
litros por habitante por día



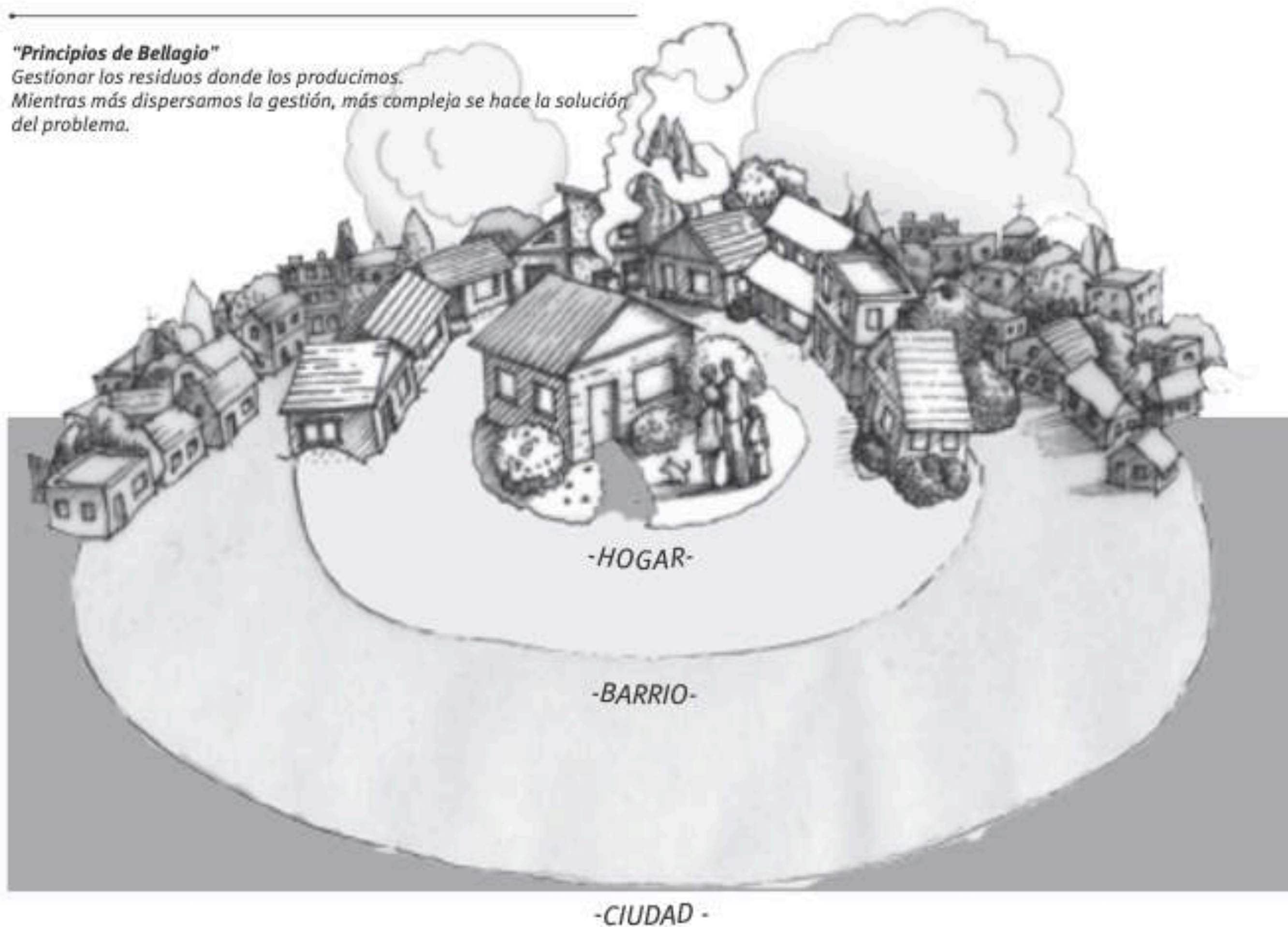
## Average Water Use Per Person Per Day



# Aguas residuales domésticas

## "Principios de Bellagio"

Gestionar los residuos donde los producimos.  
Mientras más dispersamos la gestión, más compleja se hace la solución del problema.

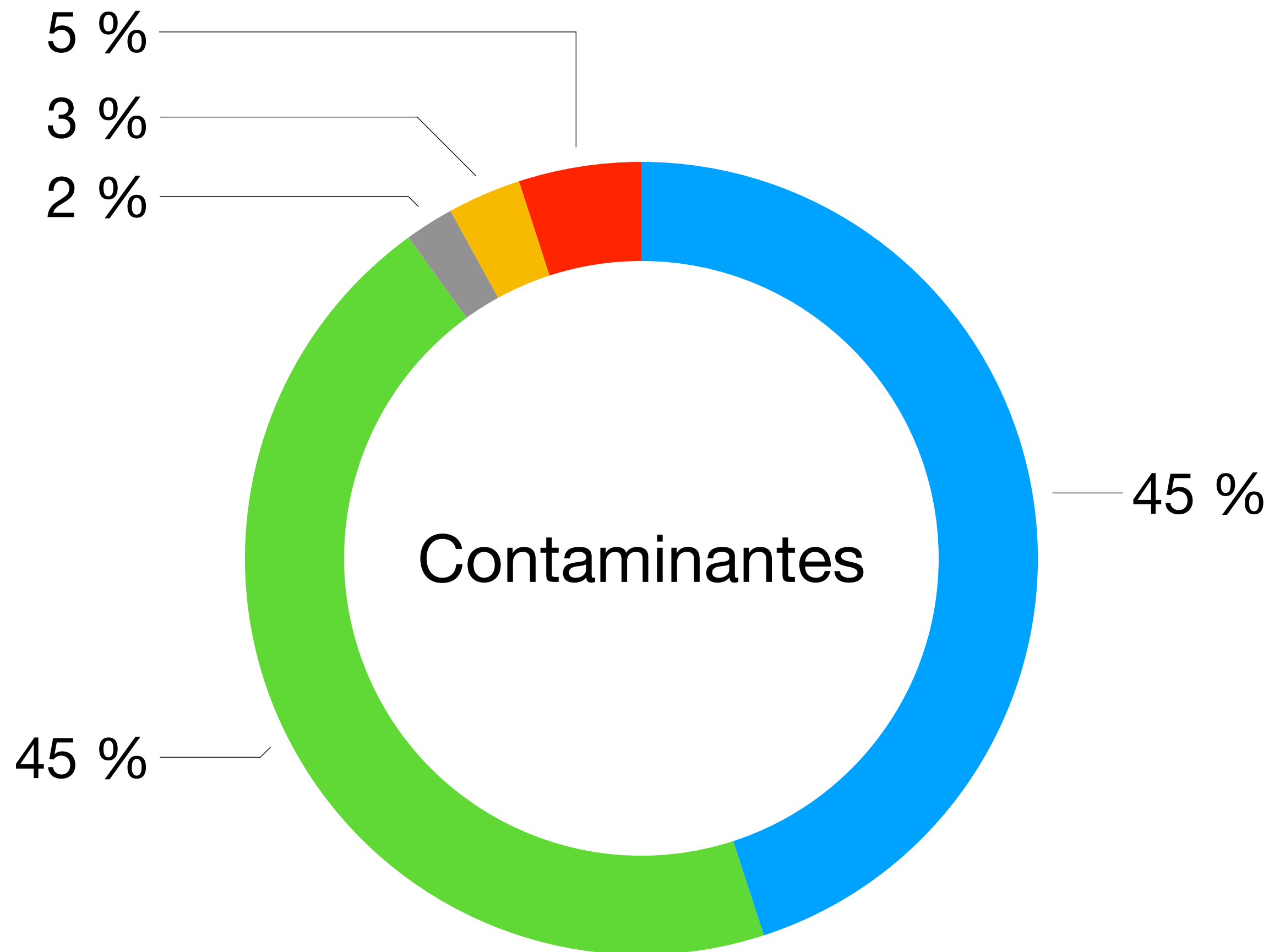


Separar los flujos de residuos, tanto líquidos como sólidos, es la primera acción para **la introducción de un saneamiento ecológico.**

La separación en origen (es decir a nivel doméstico) de los flujos residuales como estrategia nos permite abordar la problemática del saneamiento, en el mismo lugar donde se generan los residuos, evitando la acumulación de flujos y la peligrosidad que esto trae tanto para la salud como para el ambiente (**principios de Bellagio**).

La gestión de los residuos lejos de su punto de origen hace **más complejo, difícil y costoso su tratamiento.**

# Aguas residuales domésticas ¿Con qué se contamina el agua?



## COMPOSICIÓN DE LAS HECES

Las heces pueden contener microorganismos **patógenos**.

Esos microorganismos pueden sobrevivir largo tiempo en la tierra o el agua:

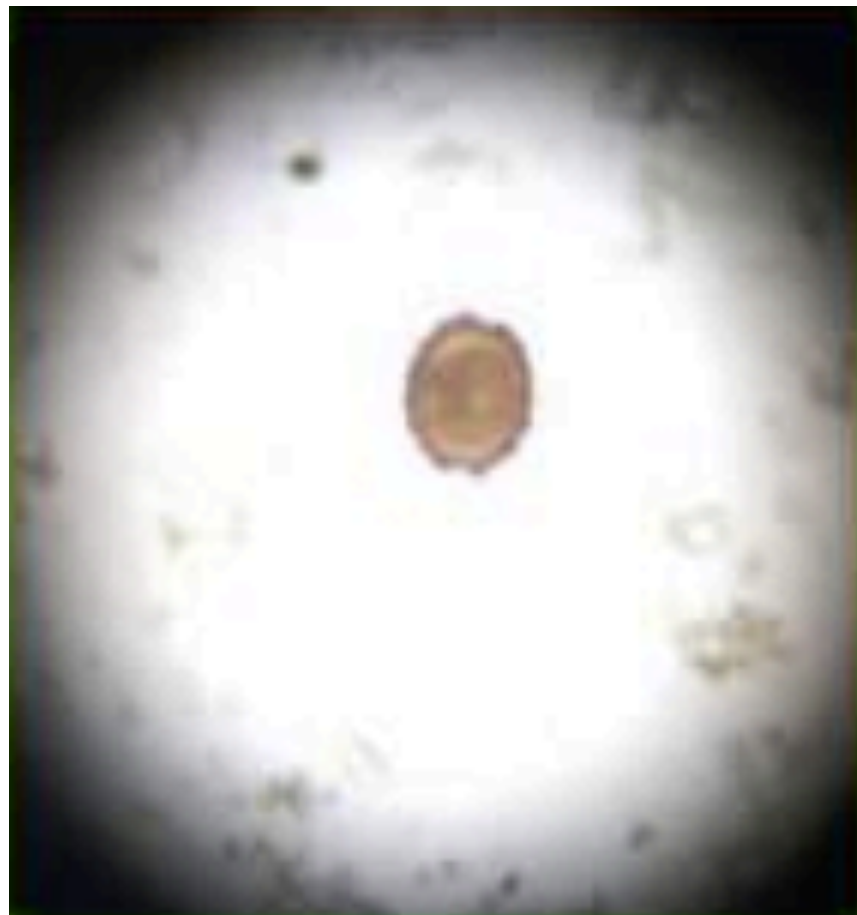
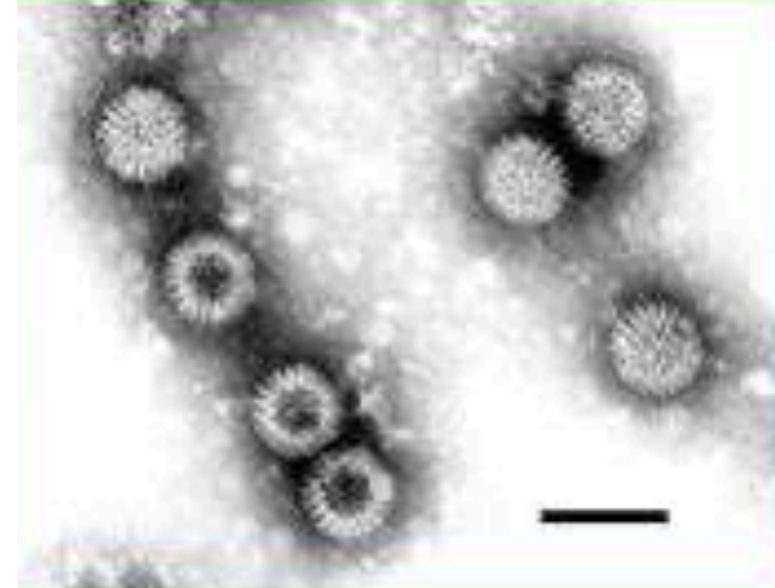
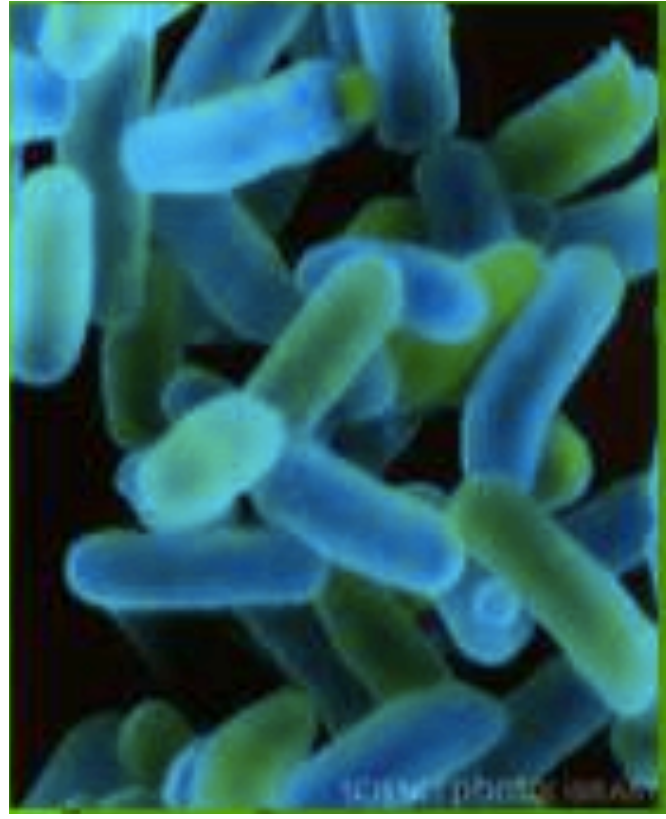
**Bacterias** ..... semanas.

**Virus, protozoarios** ..... meses.

**Huevos de helmintos** ..... años.

● fibras ● bacterias ● proteínas ● grasas ● materia inorgánica

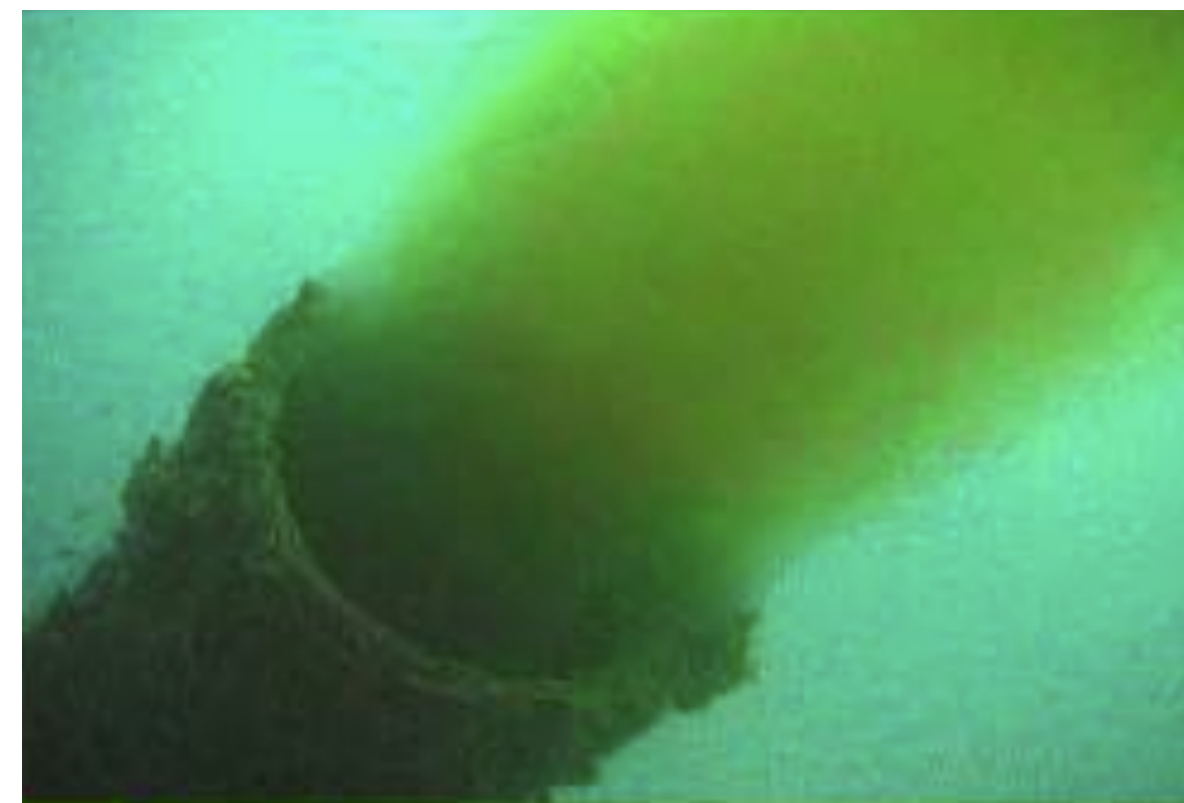
# *Aguas residuales domésticas - Contaminación con patógenos*



## **PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA**

- Contaminación de las fuentes de aguas subterráneas o superficiales utilizadas para abastecimiento humano.
- Contaminación de las aguas utilizadas para riego (riego por aspersión; riego de hortalizas)
- Contaminación de los cuerpos de agua utilizados para fines recreativos (playas, ríos, lagunas)

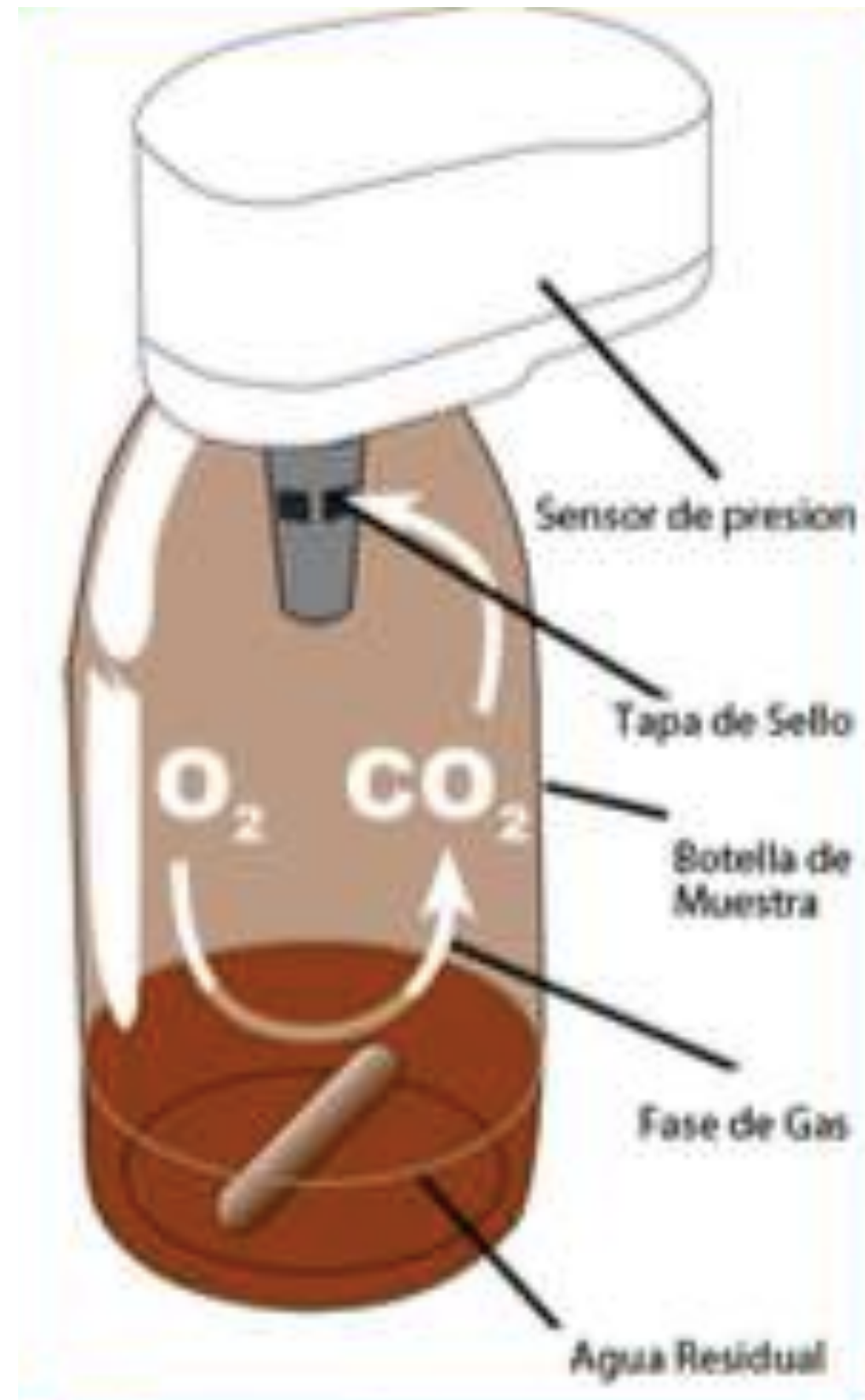
# Aguas residuales domésticas - Contaminación con patógenos



## PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

- Contaminación de las cunetas de calle y lugares de uso público.
- Contaminación de los cuerpos de agua utilizados para fines recreativos (playas, ríos, lagunas).
- Una persona que se baña 10 minutos realizando 3 inmersiones de cabeza **se traga de forma involuntaria 100 a 200 ml de agua** (OMS, 2003).
- Se corre el riesgo de contraer una enfermedad diarreica si el agua está contaminada

# Aguas residuales domésticas - ¿Cómo medimos la Contaminación del agua?



## DIFERENTES INDICADORES (REVISAR NORMATIVAS LOCALES)

### DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO5)

- Mide la cantidad de oxígeno necesaria o consumida para la descomposición microbiológica (oxidación) de la materia orgánica presente en el agua.
- Unidad de medida: mg/litro de oxígeno consumido en cinco días a una temperatura constante de 20° C.
- Utilizado principalmente para evaluar la carga orgánica de aguas residuales tratadas y no tratadas, efluentes domésticos o industriales.
- Es un parámetro fundamental para evaluar la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

# Aguas residuales domésticas - ¿Cómo medimos la Contaminación del agua?



## DIFERENTES INDICADORES

(REVISAR NORMATIVAS LOCALES)

## VALORES GUÍAS DE DBO5

- Carga contaminante por persona (para dimensionamiento de sistemas de tratamiento de efluentes domésticos): valor típico **DBO5 = 50 a 70 g/persona/día.**
- Valores típicos de DBO5 para aguas residuales domésticas = **300 a 600 mg/l**
- Valor máximo admisible para desagües directos a cursos de agua = **60 mg/l DBO5** (decreto 253/79 “*Normas reglamentarias para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas*”)



# Aguas residuales domésticas - ¿Cómo medimos la Contaminación del agua?

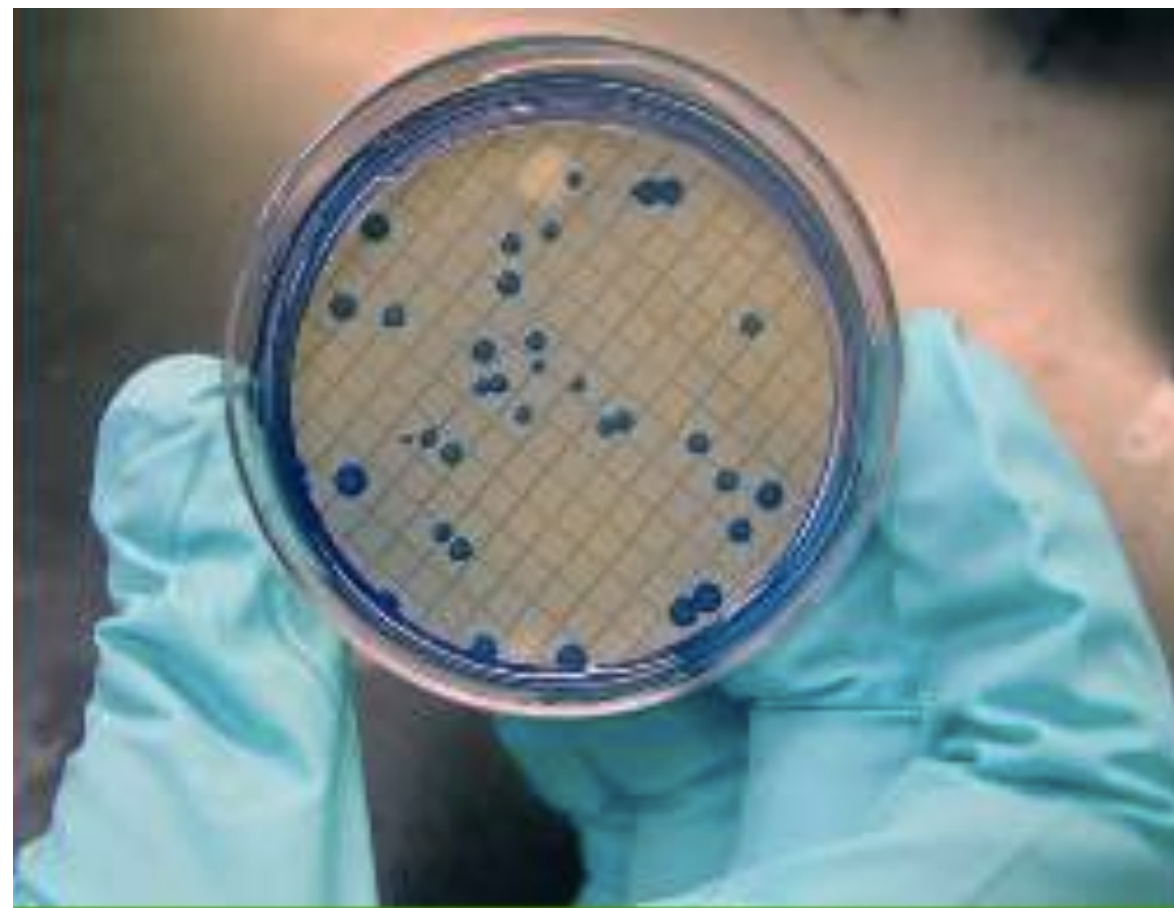


## DIFERENTES INDICADORES

(REVISAR NORMATIVAS LOCALES)

### COLIFORMES FECALES O TERMOTOLERANTES (CF)

- Unidad de medida: **UFC/100ml** (Unidades Formadoras de Colonias).
- Es un grupo de bacterias muy abundantes en los intestinos de los mamíferos.
- **Es un indicador de calidad microbiológica del agua**, sirve para medir su grado de contaminación fecal y su potencial patogenicidad (para efluentes, agua de riego, agua de consumo doméstico).



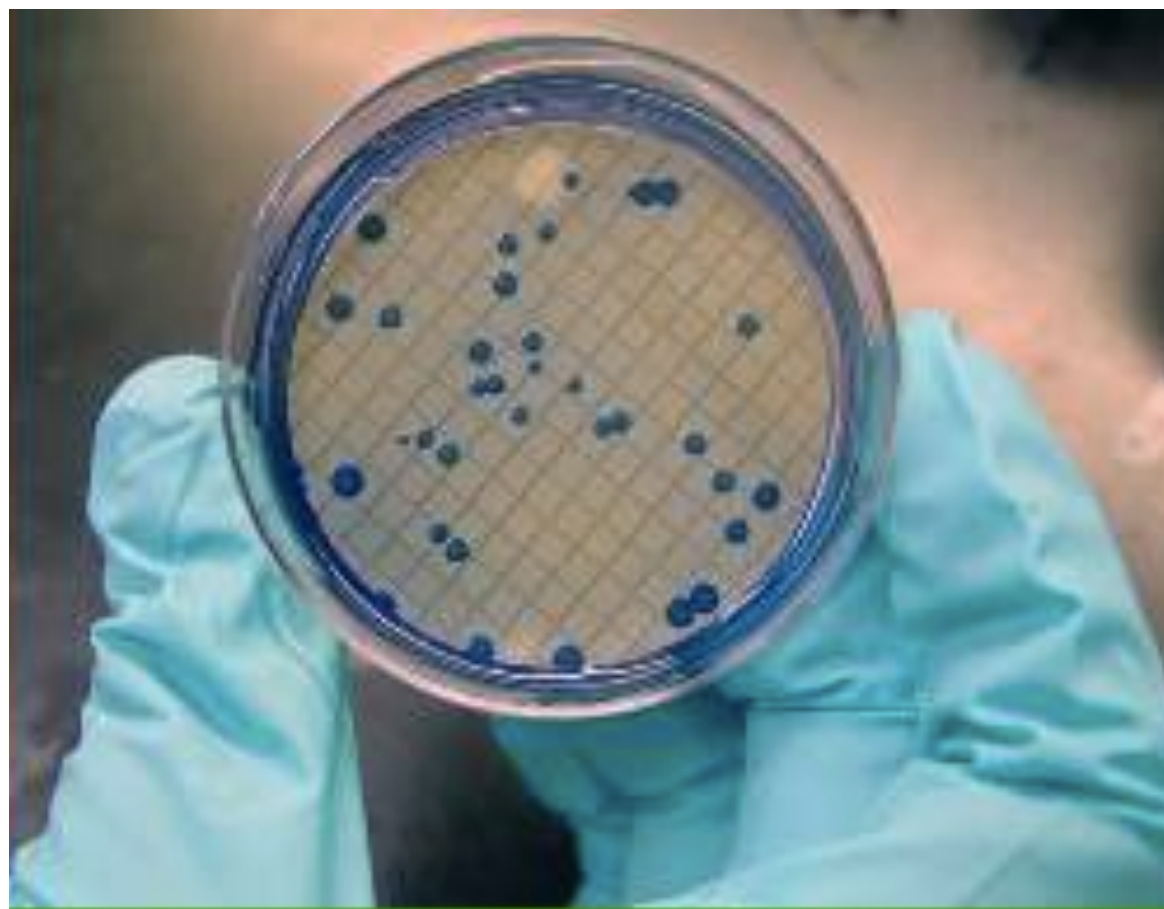
# Aguas residuales domésticas - ¿Cómo medimos la Contaminación del agua?



## DIFERENTES INDICADORES (REVISAR NORMATIVAS LOCALES)

### VALORES GUÍAS DE CF

- **Aguas negras:** valor típico **10.000.000 UFC/100ml**
- **Aguas grises:** valor típico **10.000 UFC/100ml**
- Valor máximo admisible para desagües directos a cursos de agua = **5000 UFC/100ml** (decreto 253/79 "Normas reglamentarias para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas")
- Para las "aguas destinadas a recreación por contacto directo con el cuerpo humano" o para "aguas destinadas al riego de cultivos cuyo producto no se consume en forma natural o en aquellos casos que siendo consumidos en forma natural se apliquen sistemas de riego que no provocan el mojado del producto" el valor de CF "no deberá exceder el límite de **2000 UFC/100ml** en ninguna de al menos 5 muestras, debiendo la media geométrica de las mismas estar por debajo de 1000 UFC/ 100 ml" (decreto 253/79).



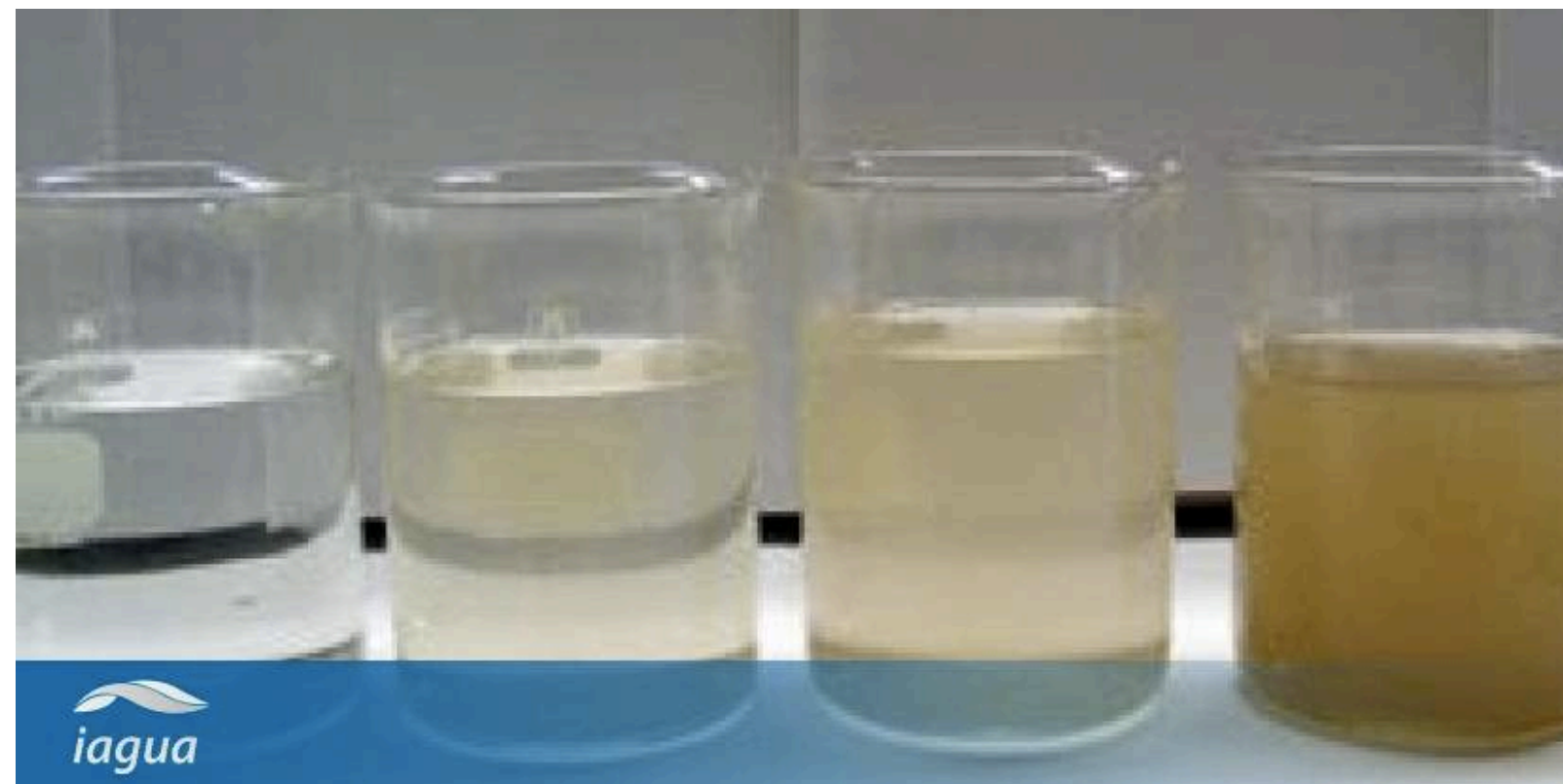
# Aguas residuales domésticas - ¿Cómo medimos la Contaminación del agua?

## DIFERENTES INDICADORES

(REVISAR NORMATIVAS LOCALES)

### SOLIDOS SUPENDIDOS (SS) Y AMONIACO (NH<sub>3</sub>)

- Para aguas servidas, aguas tratadas, aguas superficiales.
- Valores tipos para aguas servidas:
  - Amoniac: 40 a 100 mg/l (en N)
  - Sólidos Suspendidos (SS): 400 a 800 mg/l
  - Fósforo: 20 a 80 mg/l (en P)
- Valor máximo admisible para desagües directos a cursos de agua (decreto 253/79):
  - Amoniac 5 mg/l (en N)
  - Sólidos Suspendidos (SS): 150 mg/l
  - Fósforo: 5 mg/l (en P)



# ¿Cómo se depura el agua contaminada?



## PROCESOS NATURALES DE DEPURACIÓN

ríos, lagunas, humedales, etc.

- **Descomposición aeróbica en zonas oxigenadas.**
  - Ríos
  - Zonas superficiales de lagunas
  - Humedales.
- **Descomposición anaeróbica en zonas aisladas de la atmósfera y con poco luz.**
  - Zonas profundas de lagunas.
  - Lodos profundos de humedales

# ¿Cómo se depura el agua contaminada?



## SISTEMAS DE TRATAMIENTO CONVENCIONALES O ALTERNATIVOS

- Plantas de tratamiento convencionales.
- Sistemas alternativos
  - Lagunas de estabilización/oxidación.
  - Humedales construidos.
  - Filtros verdes.
  - Escorrentía superficial.



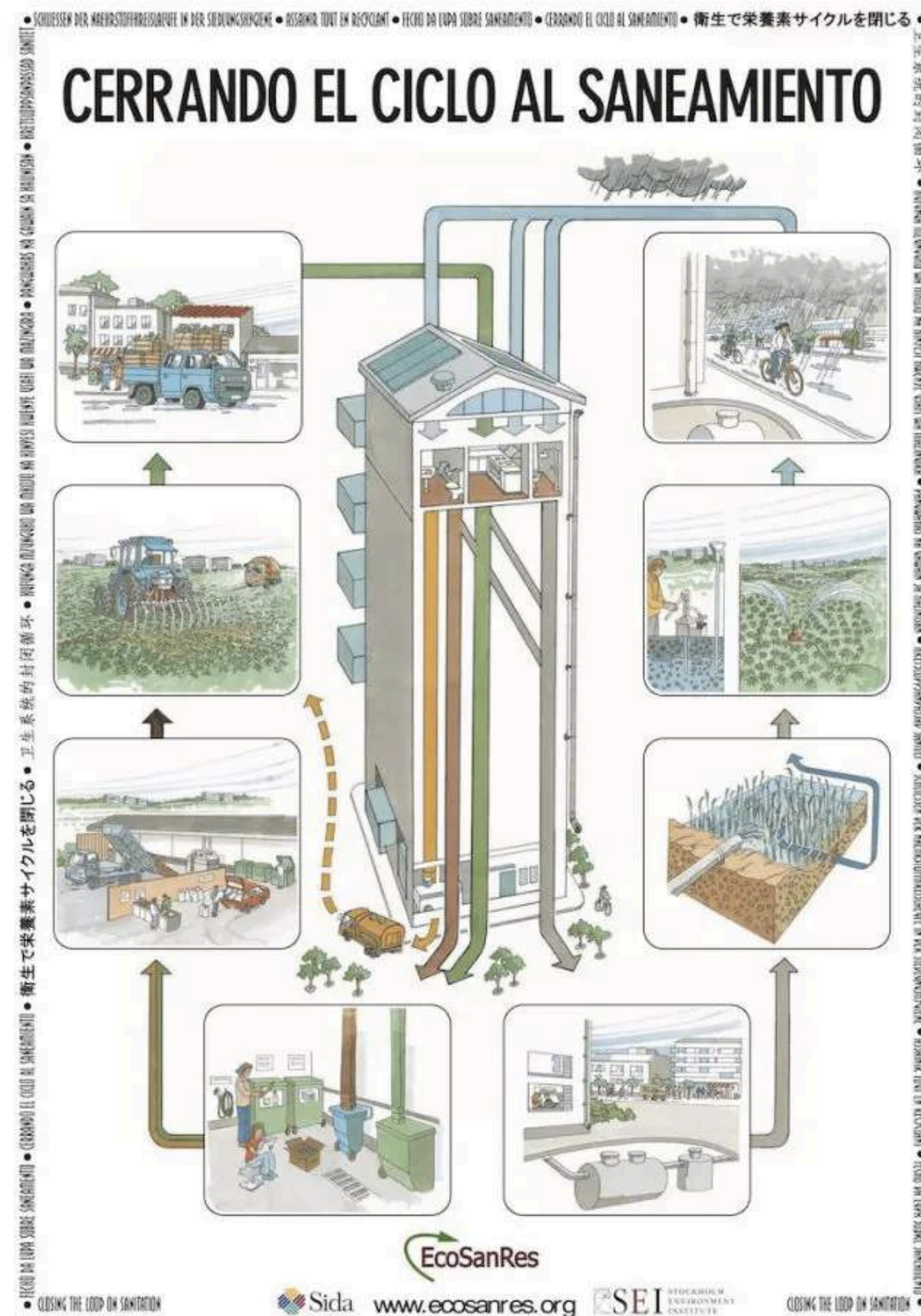
# ¿Cómo se depura el agua contaminada?



## PROCESOS DE TRATAMIENTO

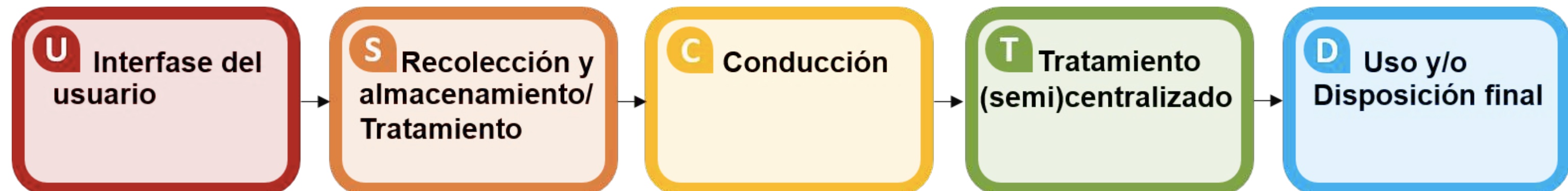
- **Pretratamiento** (procesos físicos)
  - Eliminación de sólidos gruesos, arena, gravilla, basuras, etc.
- **Tratamiento primario** (procesos físicos)
  - Remoción de parte del material sedimentable o flotante.
- **Tratamiento secundario** (procesos biológicos)
  - Reducción y remoción de parte de la Materia Orgánica coloidal o disuelta.
- **Tratamiento terciario** (procesos mixtos)
  - Se complementa los procesos anteriores para lograr efluentes más puros.

# SISTEMA de saneamiento

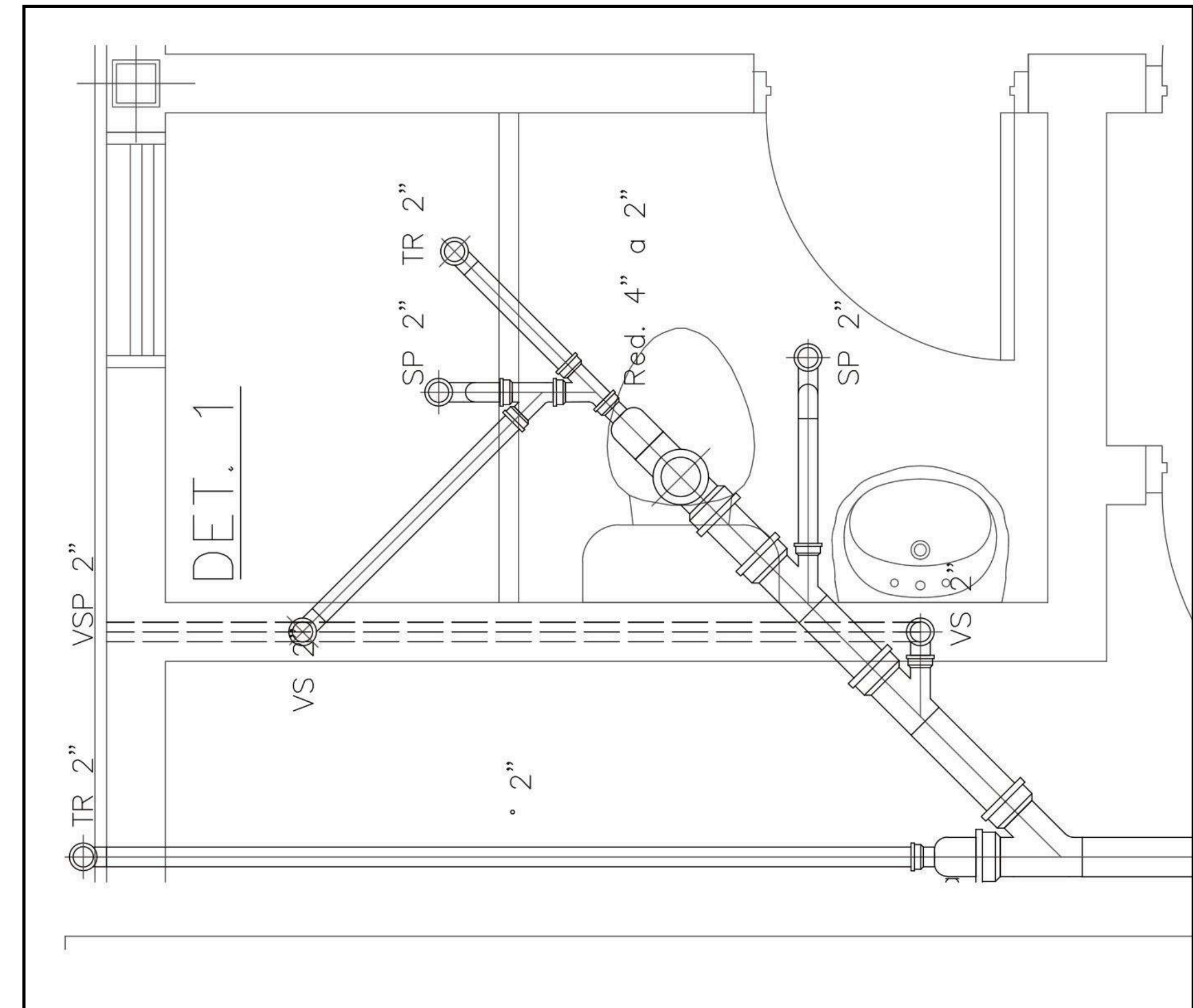


## UN SISTEMA DE SANEAMIENTO DEBE ABARCAR LAS SIGUIENTES ETAPAS

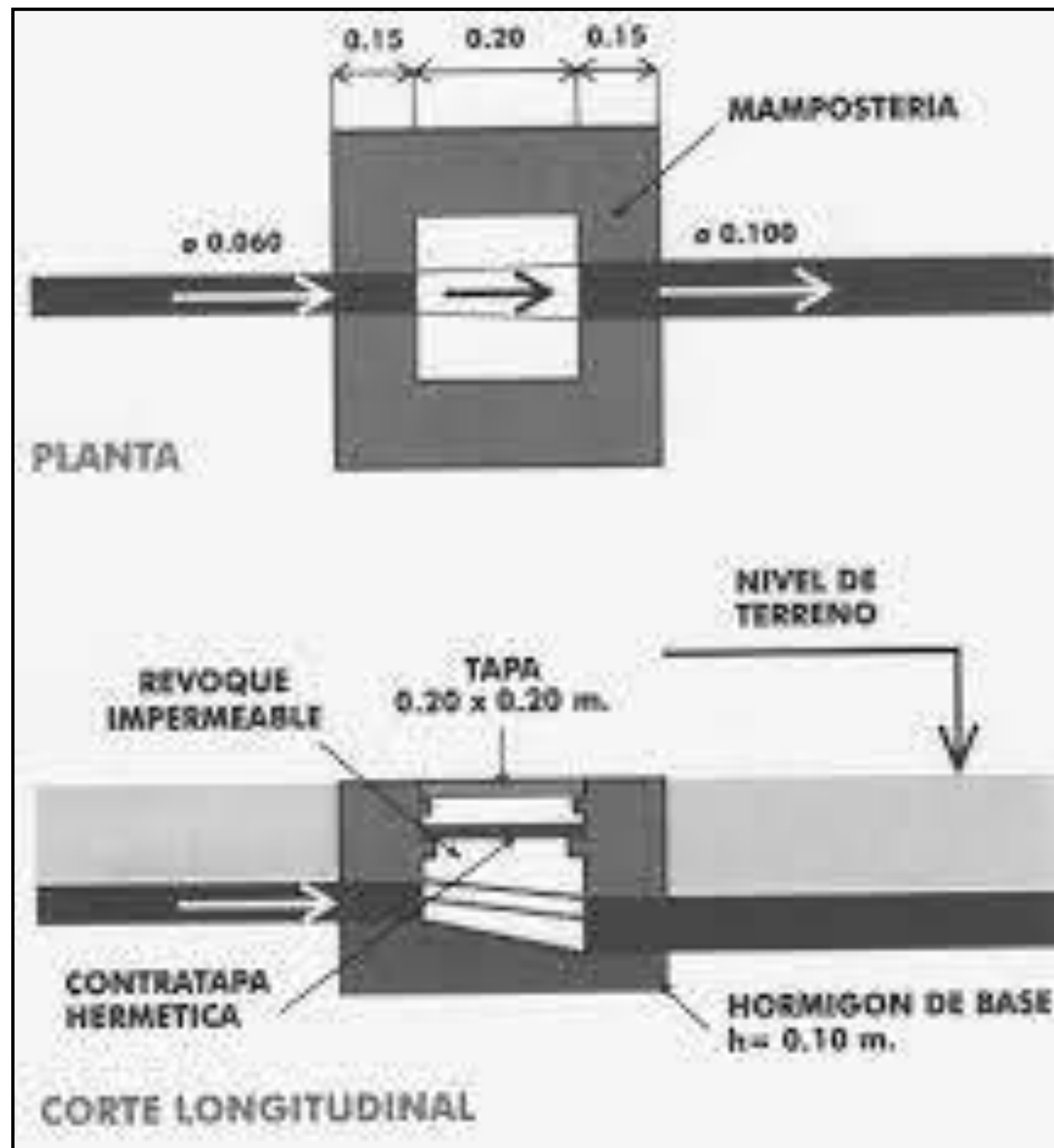
- El inodoro (interfase del usuario/a)
- El recolección y almacenamiento.
- Conducción (recolección o transporte).
- Sistema de tratamiento.
- El reuso o disposición final segura.



# SISTEMA de saneamiento



# Componente de un sistema de saneamiento



boca desagüe abierta



boca desagüe tapada

## BOCAS DE DESAGUE

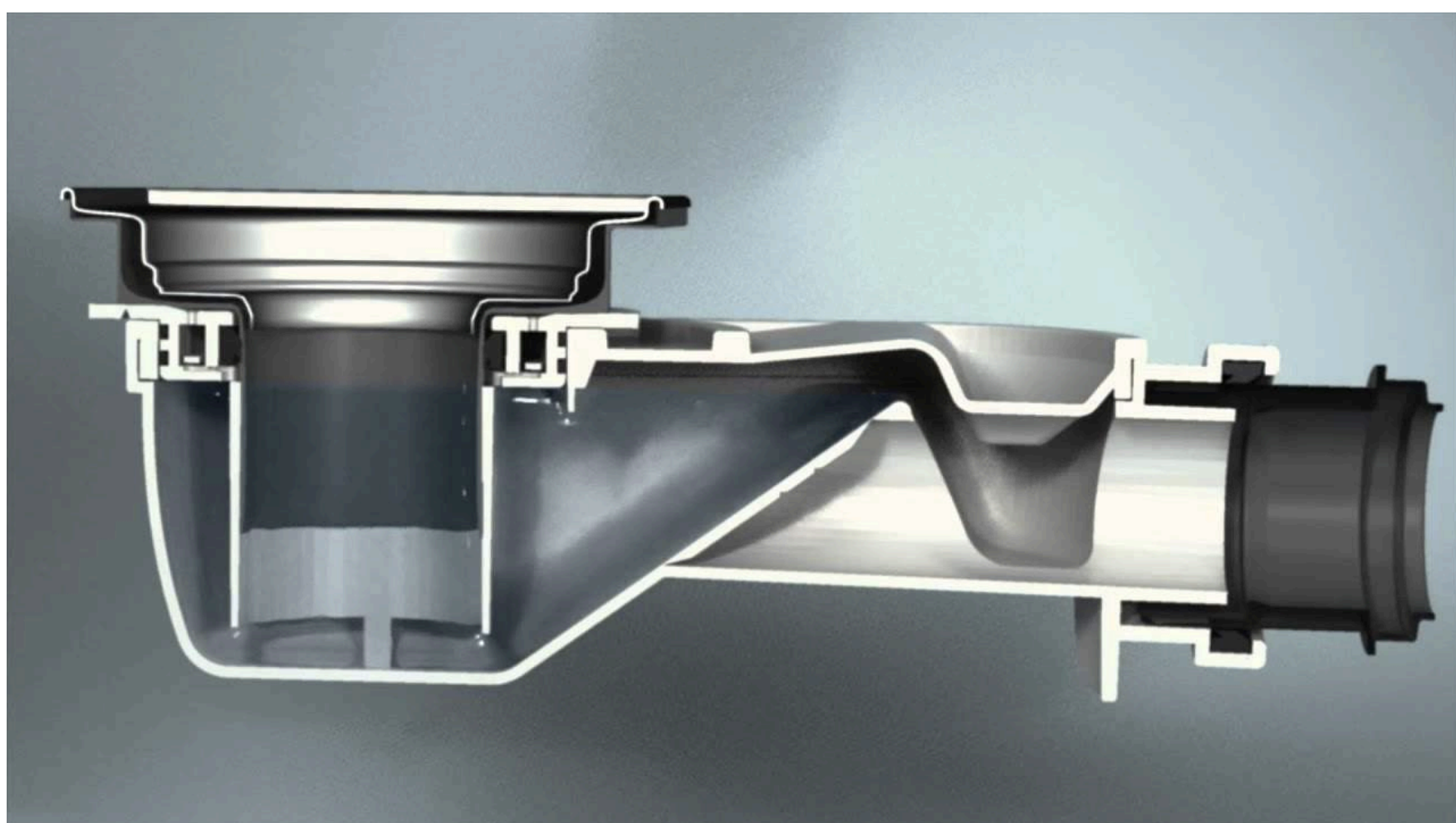
Son pequeñas cámaras que permiten el acceso a la cañería principal o a los artefactos que a ella desaguan.

Tienen tapa a nivel de piso y contratapa hermética interior para evitar la fuga de gases.

**No necesitan ventilación.** Se usan en cocinas y lavaderos para el desagüe de piletas de lavar y piletas de cocina.

# Componente de un sistema de saneamiento

## SUMIDERO DE PISO



sumidero sifónico



sumidero simple (sin sifón)

Se utilizan para evacuar el agua de cualquier **superficie expuesta a agua de lluvia o residual** (terracea, piscina, plato de ducha de obra, spa...).

Es muy parecido a una válvula, sólo que el sumidero es capaz de asimilar más caudal de agua y se utiliza, sobre todo, en exteriores.

Está compuesto por una rejilla de PVC o acero inoxidable, un sifón (o no), un tubo extensible y un cuerpo con salida vertical u horizontal.

# Componente de un sistema de saneamiento

## CAJA SIFONADA

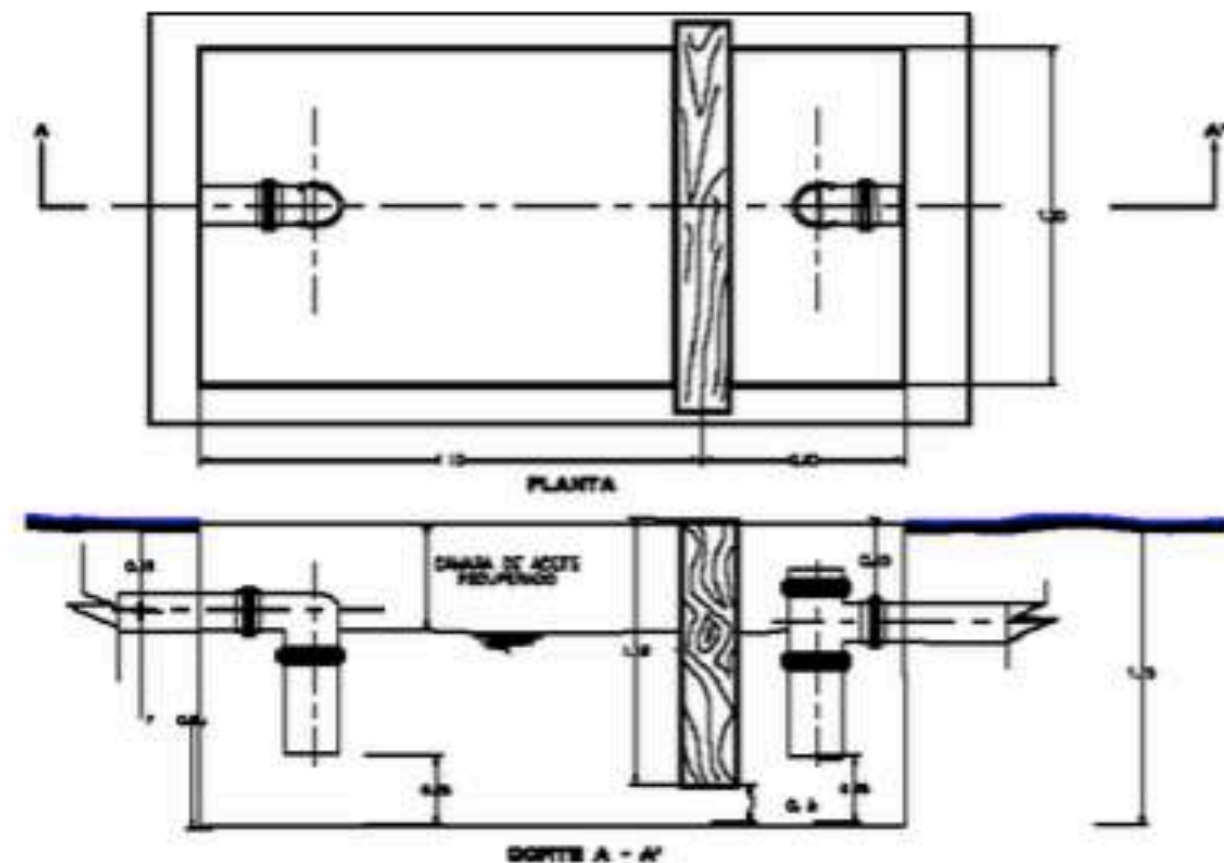


La **caja sifonada** es embutida al piso para recolectar el agua utilizada en la pileta, descarga o ducha y, en áreas externas, el agua de la lluvia.

Las rejillas son instaladas sobre la **caja sifonada** para escurrir el agua.

Provista de sifón hídrico, con diferencial de giro 360 ° alrededor de su cuerpo. Tiene sifón removible, 5 entradas para desechos, cesta de limpieza y caídas en la entrada y salida del 2%, **facilitando el flujo del desagüe.**

# Componente de un sistema de saneamiento



## INTERCEPTOR DE GRASAS O GRASERA

Dispositivos diseñados para **retener la mayor parte de las grasas y sólidos** que van a entrar en el sistema de evacuación de aguas residuales.

Las aguas grises de la cocina son **las más cargadas en DBO y grasas**.

**Las aceites y grasas pueden causar trastornos** en cañerías, cámara séptica, etc.

**Siempre es recomendable** colocar una grasera en la proximidad del sumidero de la pileta de la cocina.

# Componente de un sistema de saneamiento



## INTERCEPTOR DE GRASAS O GRASERA

Existen muchos modelos prefabricados.

Existen unos graseras modelos con balde removible que **facilitan el mantenimiento de la graseras.**

El diseño es en función del caudal máximo. Se recomienda un tiempo de retención de los líquidos **del orden de 3 minutos.**

# Componente de un sistema de saneamiento

## COMO HACER UNA GRASERA



[Ver video como fabricar una grasera aquí >](#)

## LIMPIEZA DE UNA GRASERA



[Ver video de limpieza de una grasera aquí >](#)

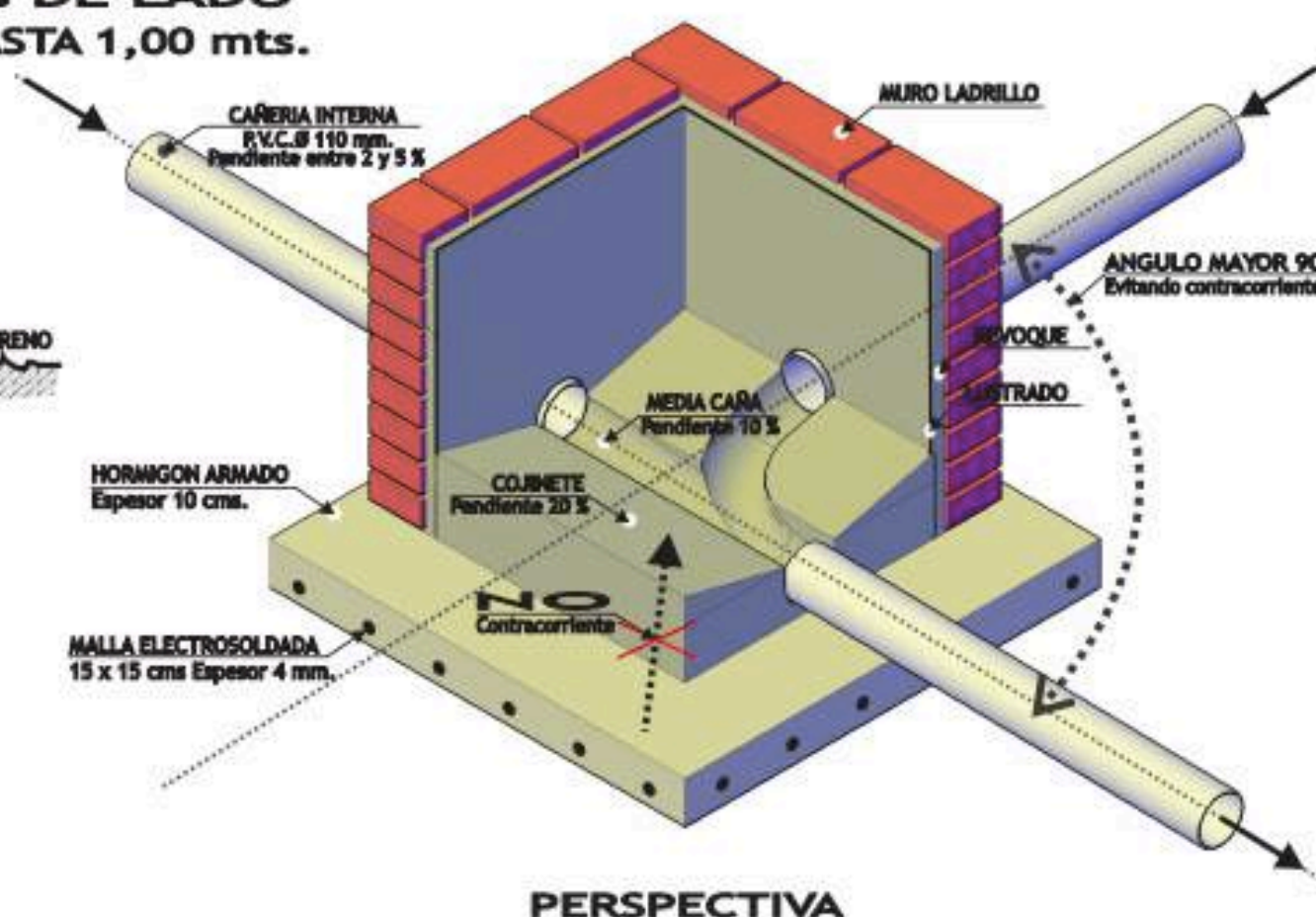
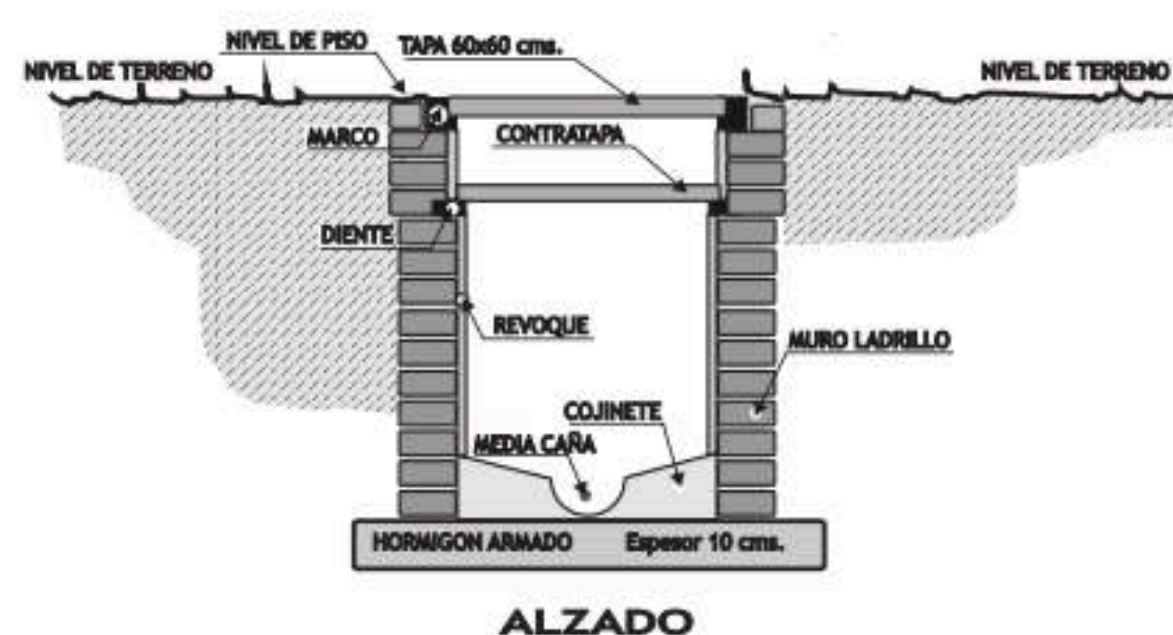
# Componente de un sistema de saneamiento



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL  
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN  
DE SANEAMIENTO



**CÁMARA DE INSPECCIÓN**  
DE 60x60 cms DE LADO  
PROFUNDIDAD HASTA 1,00 mts.



REVOQUE: 1 PARTE DE PORTLAND Y 2 DE ARENA, ALISADO CON PORTLAND PURO  
DISTANCIA MÁXIMA ENTRE DOS CÁMARAS EN LINEA RECTA 25 metros  
PENDIENTE (CAIDA) DE LA TUBERÍA: mínimo 2cms. por metro, máximo 5cms. por metro  
MATERIAL DE CAÑERÍA: RECOMENDADO P.V.C. Ø 110 mm.

IMPORTANTE: Sr. VECINO, DEBERÁ REALIZAR LA CAMARA DE 60 x 60 O DE 60 x 110 DEPENDIENDO DE LA PROFUNDIDAD.

## CÁMARA DE INSPECCIÓN

Las **cámaras de inspección** son elementos herméticos, diseñadas con orificios y añadiduras específicas **para realizar empalmes con tuberías de aguas servidas.**

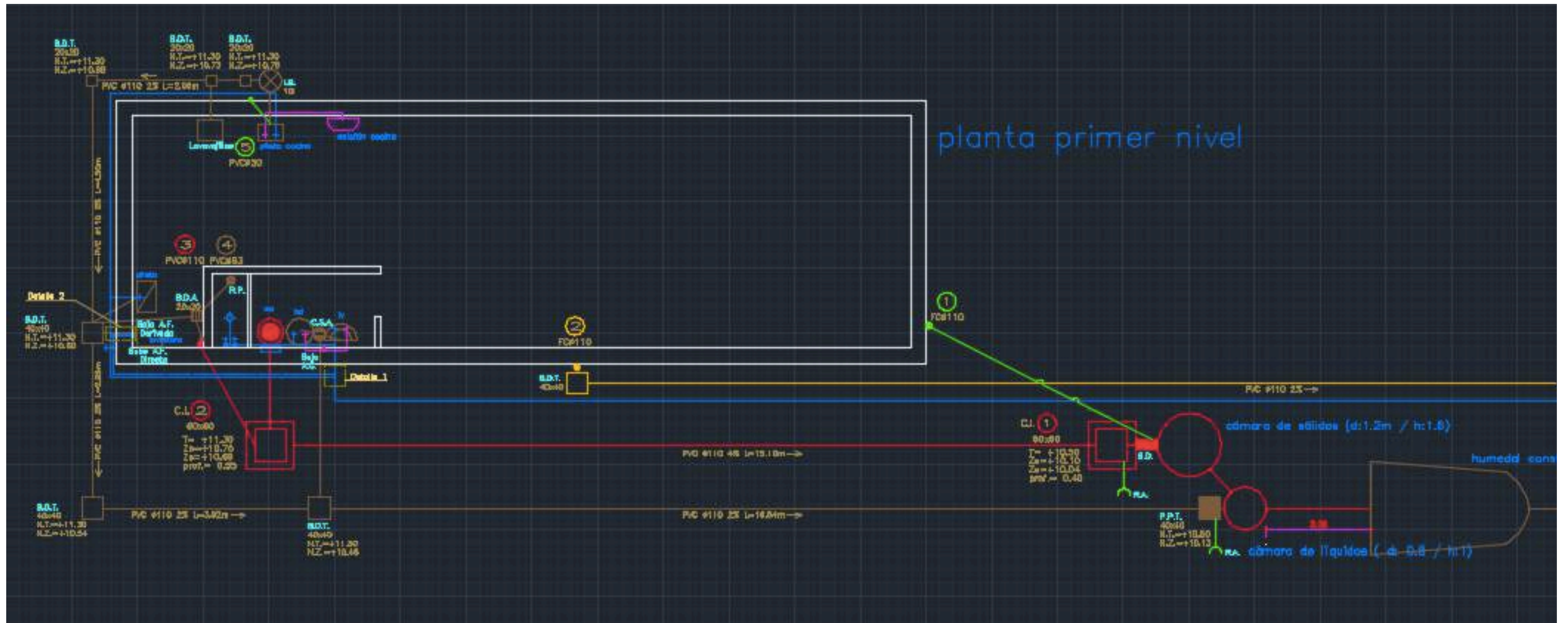
Se instalarán preferentemente en patios y en las intersecciones de cañerías para evitar problemas de tapones y hacer que los líquidos fluyan correctamente.

Deben contar con cierre hermético doble tapa y sus dimensiones mínimas deben ser de 0,60 x 0,60 m.

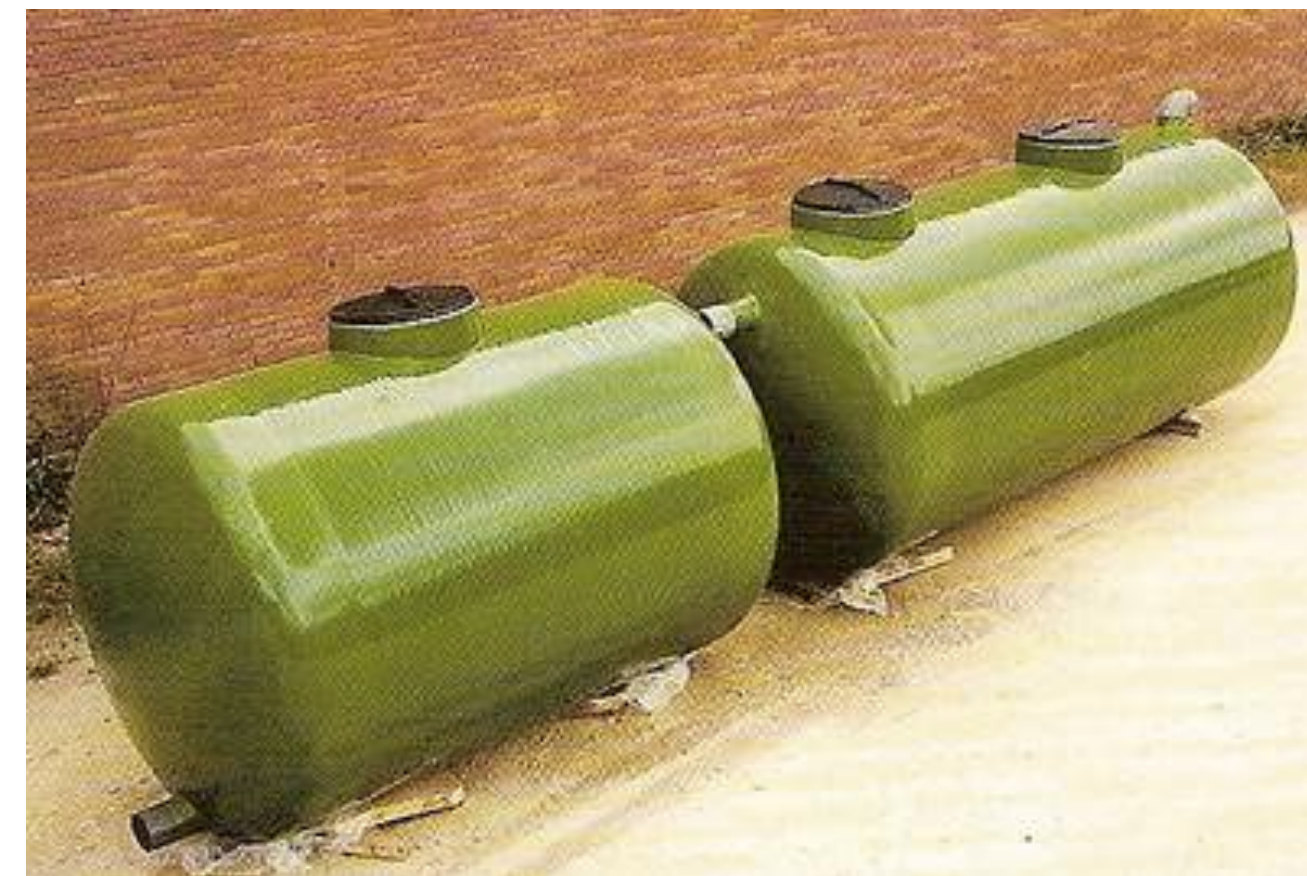
Son fáciles de colocar, vienen prefabricadas y son versátiles en su uso y mantenimiento.

[Descargar folleto construtivo de una cámara de inspección aquí >](#)

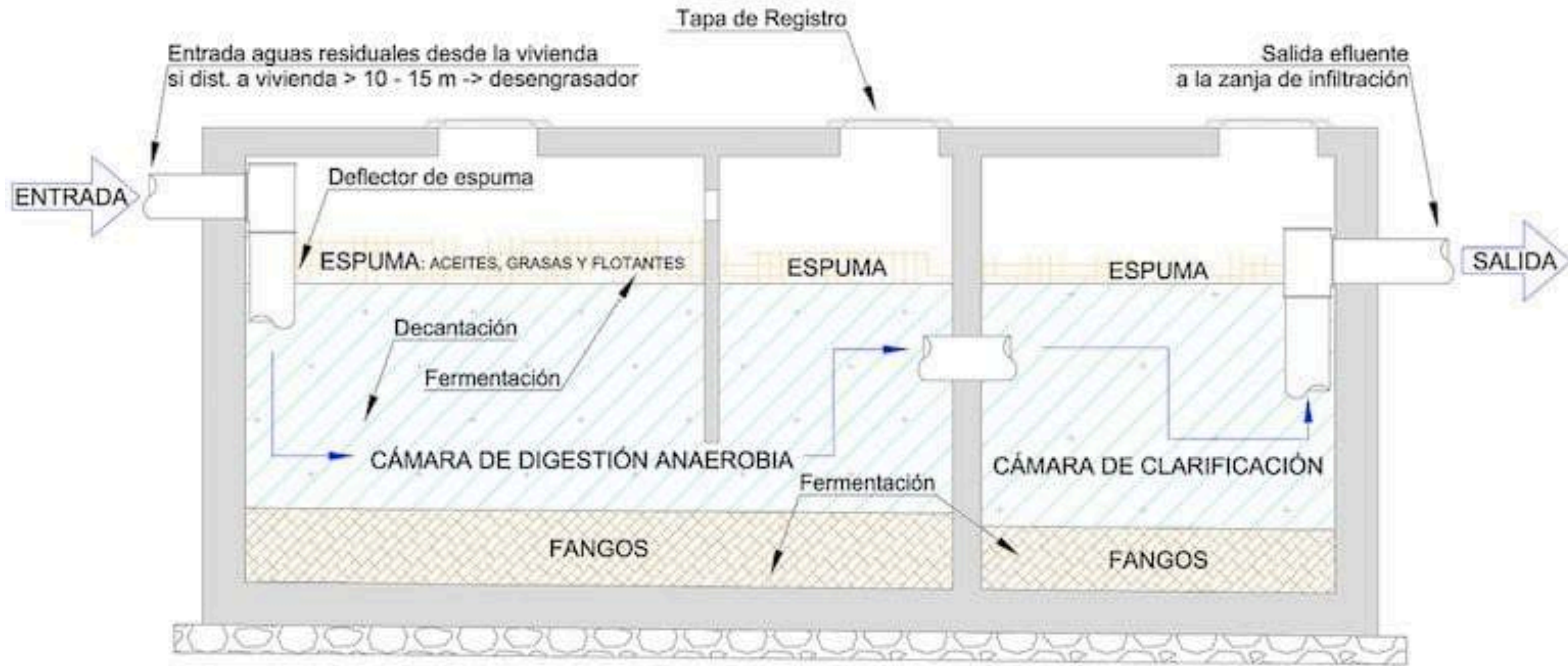
# Componente de un sistema de saneamiento



# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*



# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara



# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

Tratamiento y disposición de desagües

**Cámaras Sépticas**



## INDICE

### 1. FOSAS SEPTICAS

- 1.1 Introducción
- 1.2 Objetivo de las fosas
- 1.3 Limitaciones
- 1.4 Localización
- 1.5 Normativa de IMM

### 2. CARACTERISTICAS

- 2.1 Características del Efluente Tratado

### 3. TIPOS DE FOSAS

- 3.1 Fosas de cámara única y en serie
- 3.2 Fosas de cámaras superpuestas (Tanques Imhoff)

### 4. PROYECTO DE UNA INSTALACION

## Cámaras Sépticas

Ing. Civil H/A **Pablo Giosa**

Octubre 2001

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: **Julio 2002**

Diseño y diagramación: Arq. Sergio Blengio

**Cámaras Sépticas: Tratamiento y disposicion de desagües.**

Ing. Civil H/A Pablo Guiosa.  
Cátedra de Acondicionamiento Sanitario. Facultad  
de Arquitectura.  
Universidad de la República. Uruguay.

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

## TRATAMIENTO PRIMARIO:

¿Qué procesos ocurren en una fosa séptica?

## PROCESOS FÍSICOS

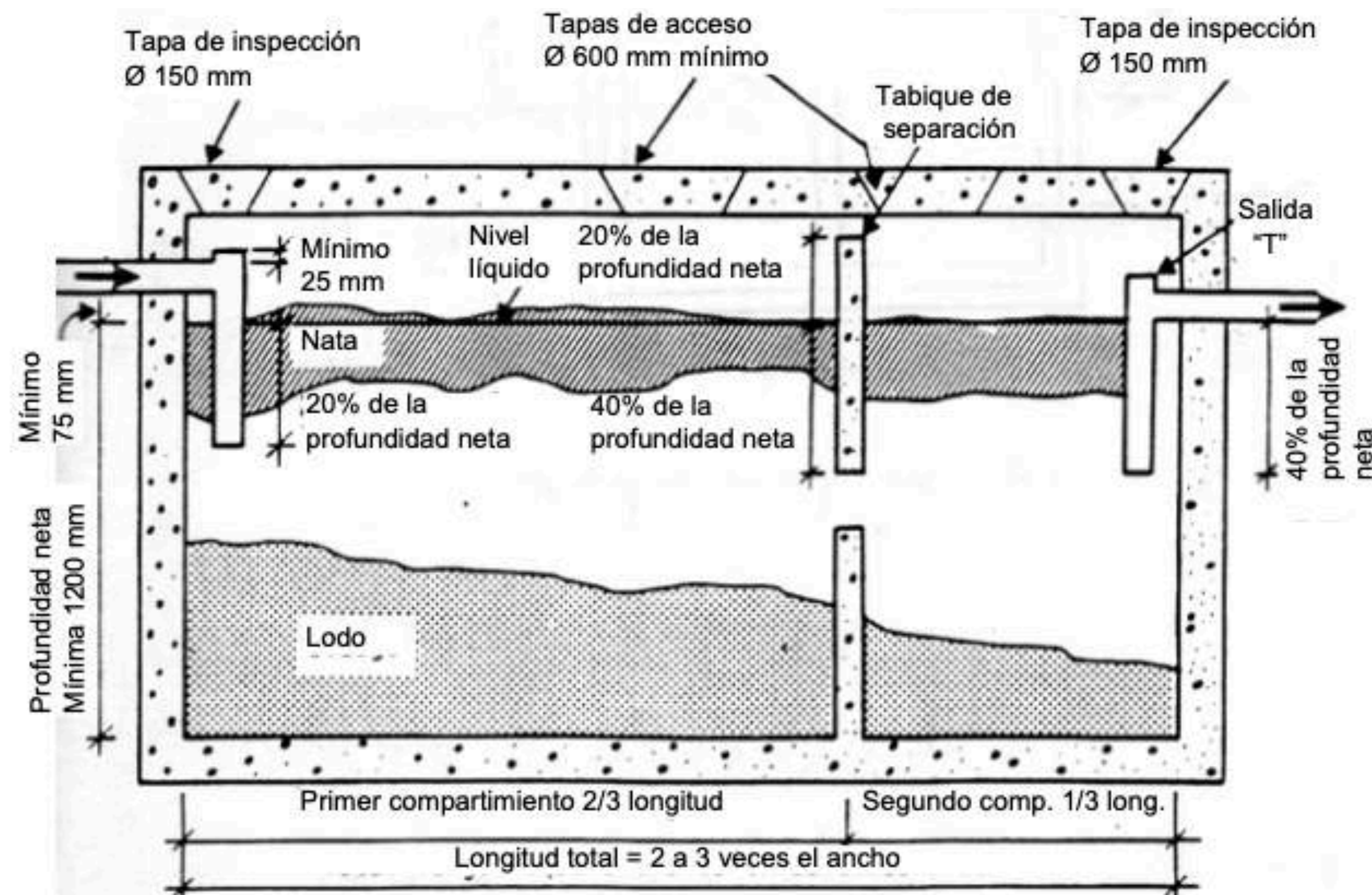
### SEDIMENTACIÓN:

Separación por acción de la gravedad de partículas suspendidas con un peso específico mayor que el del agua

### FLOTACIÓN:

Retención de sólidos en suspensión finamente divididos y de partículas con densidades cercanas a la del agua.

Tanto los sólidos sedimentables como los flotantes **son periódicamente retirados para su disposición final.**



# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

## TRATAMIENTO PRIMARIO:

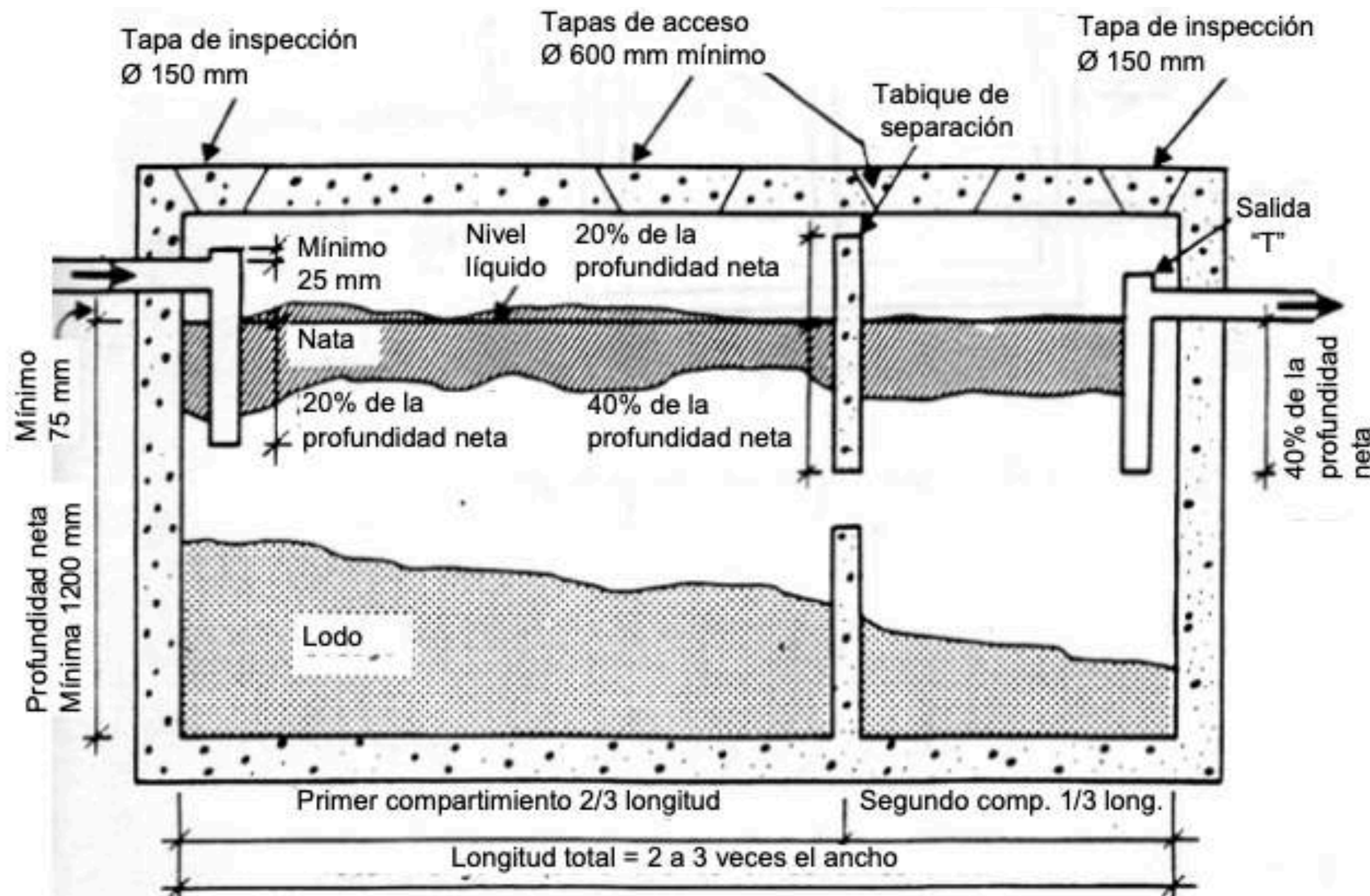
¿Qué procesos ocurren en una fosa séptica?

## PROCESOS BIOLÓGICOS

Consisten en una rápida acción principalmente de **bacterias anaerobias** que actúan en forma eficaz, **transformando los sólidos decantados del efluente en sedimentos o barros estabilizados.**

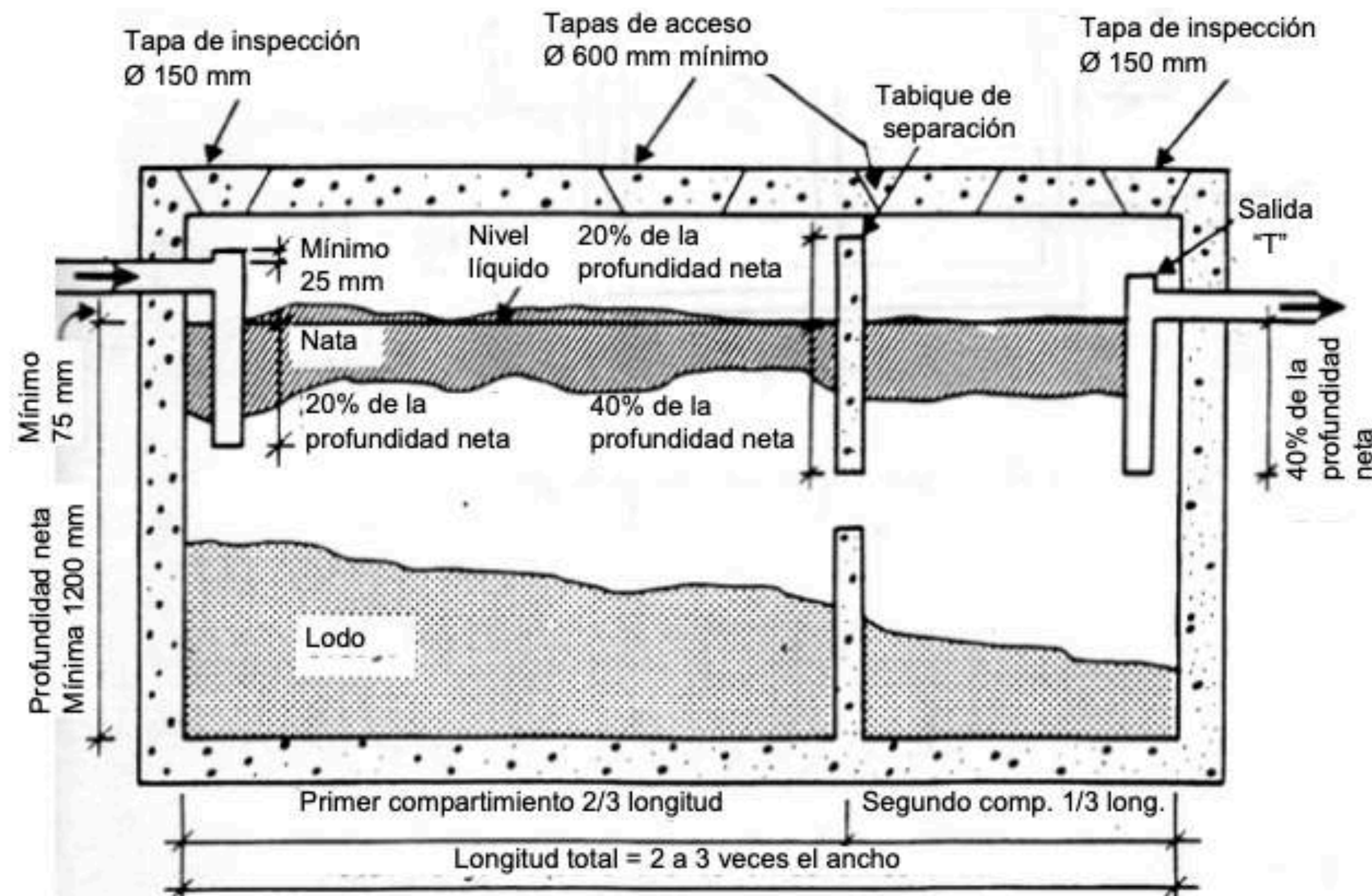
## PROCESO DE DIGESTION ANAEROBIA:

Proceso de metabolismo bacteriano que **en ausencia de oxígeno libre** es capaz de **transformar la materia orgánica** presente en las aguas residuales principalmente **en lodos y biogás.**



# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

## LIMITACIONES Y CUIDADOS



Una fosa séptica es un tratamiento primario, es decir un tratamiento básico o de **preparación de los efluentes para los llamados tratamientos secundarios.**

En cuanto a las características del líquido residual que ingresa a las fosas, **se deben evitar las aguas residuales con excesivos contenidos de GRASA Y ACEITES.**

Una excesiva cantidad de detergentes y jabón puede perjudicar la acción de los micro-organismos o destruirlos.

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

## LOCALIZACIÓN: ESTABILIDAD ESTRUCTURAL

Se recomienda evitar ubicar la fosa séptica en:

- Terrenos pa pantanosos.
- Terrenos de relleno.
- Terrenos inundables.
- Zonas de circulación vehicular. (\*)

(\*) En estos casos se debe tener en cuenta y muy presente que las **solicitaciones a las que se vera sometida la estructura en general** (losa superior, tapas de cámaras de acceso y muros laterales portantes) varían de acuerdo al tipo de vehículo que transita por sobre la fosa.



# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*



## **LOCALIZACIÓN: ACCESIBILIDAD**

Otro de los criterios fundamentales y a tener en cuenta a la hora de localizar la fosa es la accesibilidad que se debe tener a la misma.

La misma debe ser:

- Fácil de inspeccionar por medio de tapas de acceso (medir nivel de flotantes y de lodos decantados)
- Permitir el retiro de lodos estabilizados y la materia en suspensión. **Acceso barométrica.** camión de retirado de lodos estabilizados.

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara



## LOCALIZACIÓN: FUTURA CONEXIÓN A COLECTOR

- Diseño de la instalación sanitaria interna en general, tratando de evacuar los efluentes **hacia los frentes** por donde se prevén las futuras obras de saneamiento.
- Es aconsejable **informarse acerca de la cota máxima de conexión** y evitar que la fosa se convierta en un pozo de bombeo a la red de saneamiento.
- Hay quienes ya dejan previsto **el cojinete** de la cámara de inspección (de entrada a la fosa) **para la futura conexión**, de modo de que solo rompiendo un pequeño tabique de mortero la cámara ya se encuentre pronta para evacuar hacia el nuevo sistema.

# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

Podemos decir que existen **2 tipos de fosas sépticas**: de cámara simple y de cámara doble.



Las fosas sépticas de **cámara simple** son más fáciles de construir y suponen un **menor costo económico**.

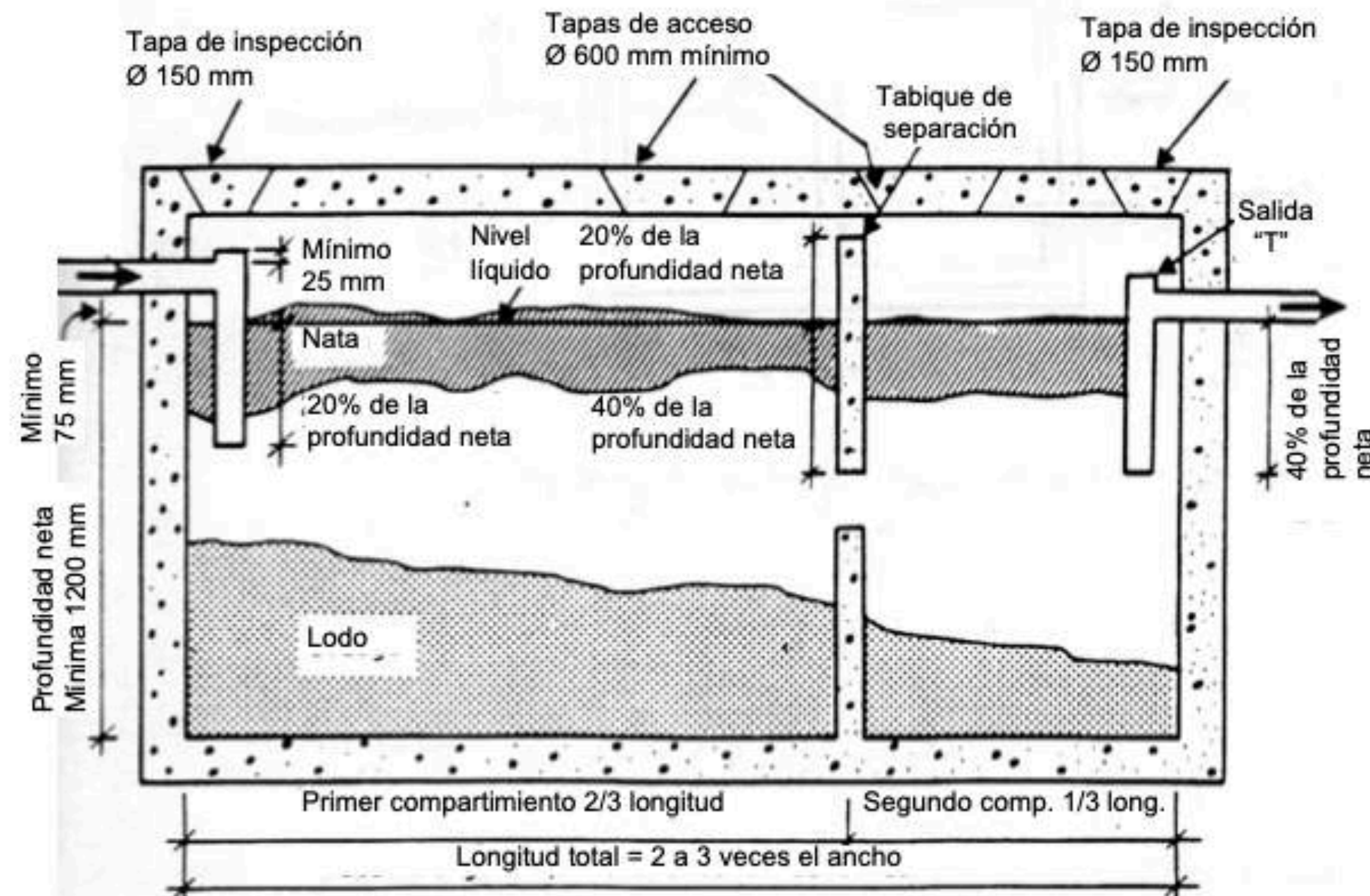
**Su volumen útil mínimo debe ser de 1.250 litros (1,25 m<sup>3</sup>)**



Las fosas sépticas de **cámara doble** son más eficientes para separar los sólidos (especialmente flotantes) y responde mejor a los picos de caudal.

**Su volumen útil mínimo debe ser de 1.650 litros (1,65 m<sup>3</sup>)**

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

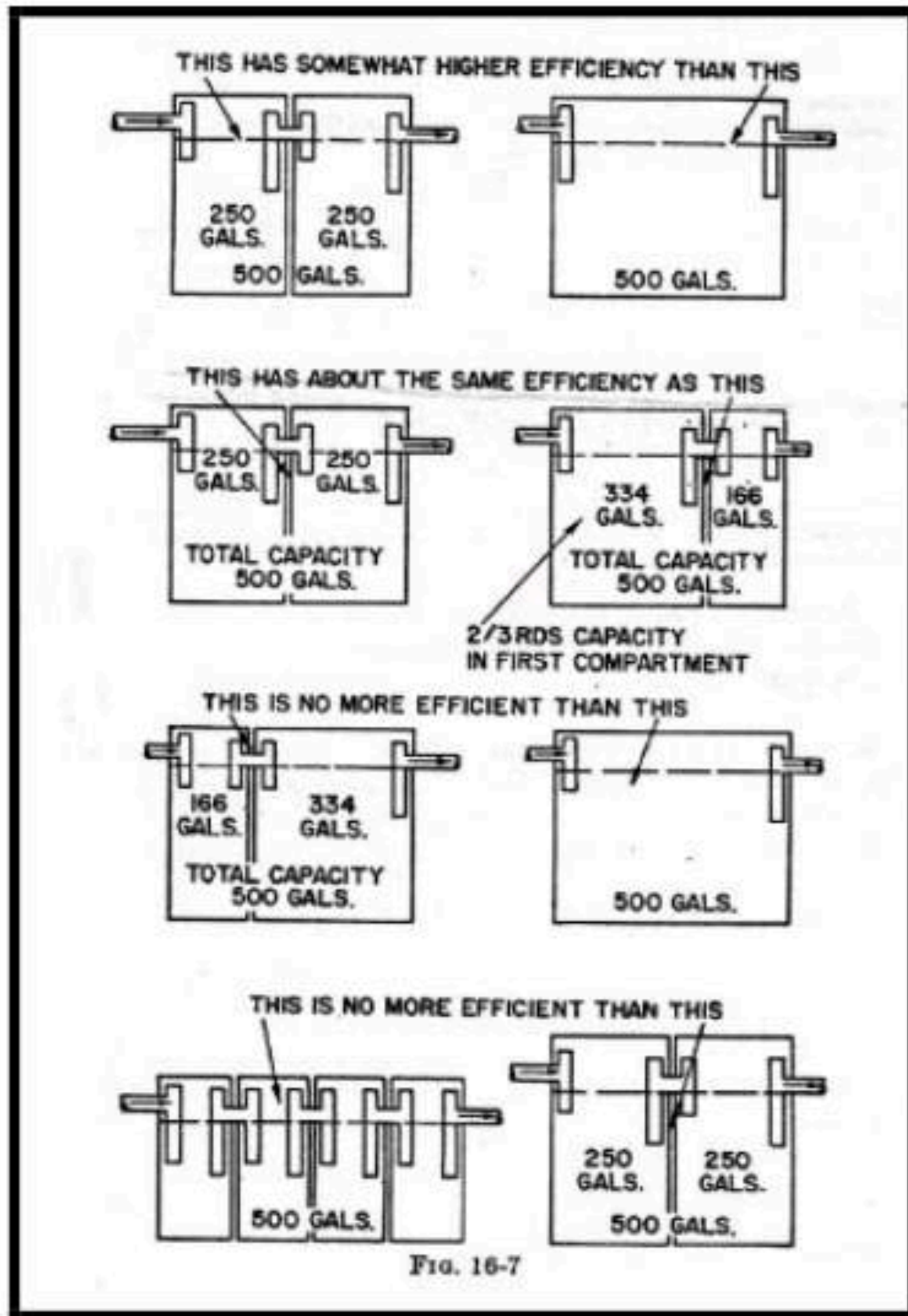


Las fosas sépticas de **doble cámara** tienen ciertas ventajas adicionales a las fosas de única:

- Tienen una mejor capacidad para separar sólidos y digerir los mismos.
- Mejor capacidad de respuesta a los picos de caudal.
- Mejor separación de flotantes.
- Preparan mejor los efluentes para un posterior tratamiento con humedales construidos.

El segundo compartimento **recibe al efluente ya clarificado** (ya que muchos de los sólidos han decantado en la primer cámara). **Hay menos turbulencia ya que el flujo se lamina en la primer cámara permitiendo decantar partículas más finas.**

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara



Ya en 1950 el National Plumbing Handbook mostraba en la siguiente serie de figuras unas interpretaciones visuales de cambios en la eficiencia de las fosas para fosas de una o varias cámaras.

# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

$$Vu = 1.3N (CT+100Lf)$$

Vu= volumen útil

N= número de contribuyentes (personas)

C= contribución de residuos líquidos (litros/persona/día)

T= período de retención por días

Lf= contribución de lodos frescos (litros/persona/día)

Existen diversas normativas (todas ellas internacionales) que plantean diversos métodos para el diseño de fosas sépticas. **En el curso usamos el método planteado por la Norma Brasileña NBR 7229.**

Tiene la particularidad de que se puede aplicar a **pequeños y grandes grupos habitacionales.**

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

Tabla de Contribuciones			
Tipo de Predio	Unidad	Contribución (l / día)	
		Líquidos	Lodos
<b>1 Ocupantes Permanentes</b>			
Hospitales (sin lavandería y comedor) *	Cama	250	1
Apartamentos	Persona	200	1
Residencias	Persona	150	1
Escuelas Pupilas	Persona	150	1
Viv. Económicas – Rurales	Persona	120	1
Hoteles (sin Cocina y Lavadero)	Persona	120	1
Alojamientos Provisorios	Persona	80	1
<b>2 Ocupantes Temporarios</b>			
Fábrica en General	Operario	70	0.3
Escritorios	Persona	50	0.2
Edificios Públicos o Comerciales	Persona	50	0.2
Escuelas	Persona	50	0.2
Restaurantes y similares	Plato	25	0.1
Cines, Teatros y Templos	Lugar	2	0.02

Contribución (litros / día)	Período de Retención	
	Horas	Días (T)
Hasta 6000	24	1
6000 a 7000	21	0.875
7000 a 8000	19	0.79
8000 a 9000	18	0.75
9000 a 10.000	17	0.71
10.000 a 11.000	16	0.67
11.000 a 12.000	15	0.625
12.000 a 13.000	14	0.585
13.000 a 14.000	13	0.54
Por encima de 14.000	12	0.50

En aquellos predios/proyectos en los que coexistan al mismo tiempo ocupantes temporarios y permanentes **el volumen total de la contribución es la suma de los volúmenes correspondientes.** El período de retención (T) usado para ambos casos es el correspondiente a la contribución total.

**Se recomiendan las formas cilíndricas y prismáticas rectangulares.**

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

Vamos a hacer el **cálculo de la fosa séptica** para una casa donde viven **8 personas**:

- Personas que viven en la casa (**N**): 8
- Contribución de líquidos por personas (**C**): 120 lt/día
- Contribución de lodos frescos por persona (**Lf**): 1 lt/día
- Periodo de retención (**T**): 1 día

$$Vu = 1.3N (CT+100Lf)$$

Vu= volumen útil

N= número de contribuyentes (personas)

C= contribución de residuos líquidos (litros/persona/día)

T= período de retención por días

Lf= contribución de lodos frescos (litros/persona/día)

$$Vu = 1.3N (CT+100Lf)$$

$$Vu = 1,3*8 (120*1 + 100*1)$$

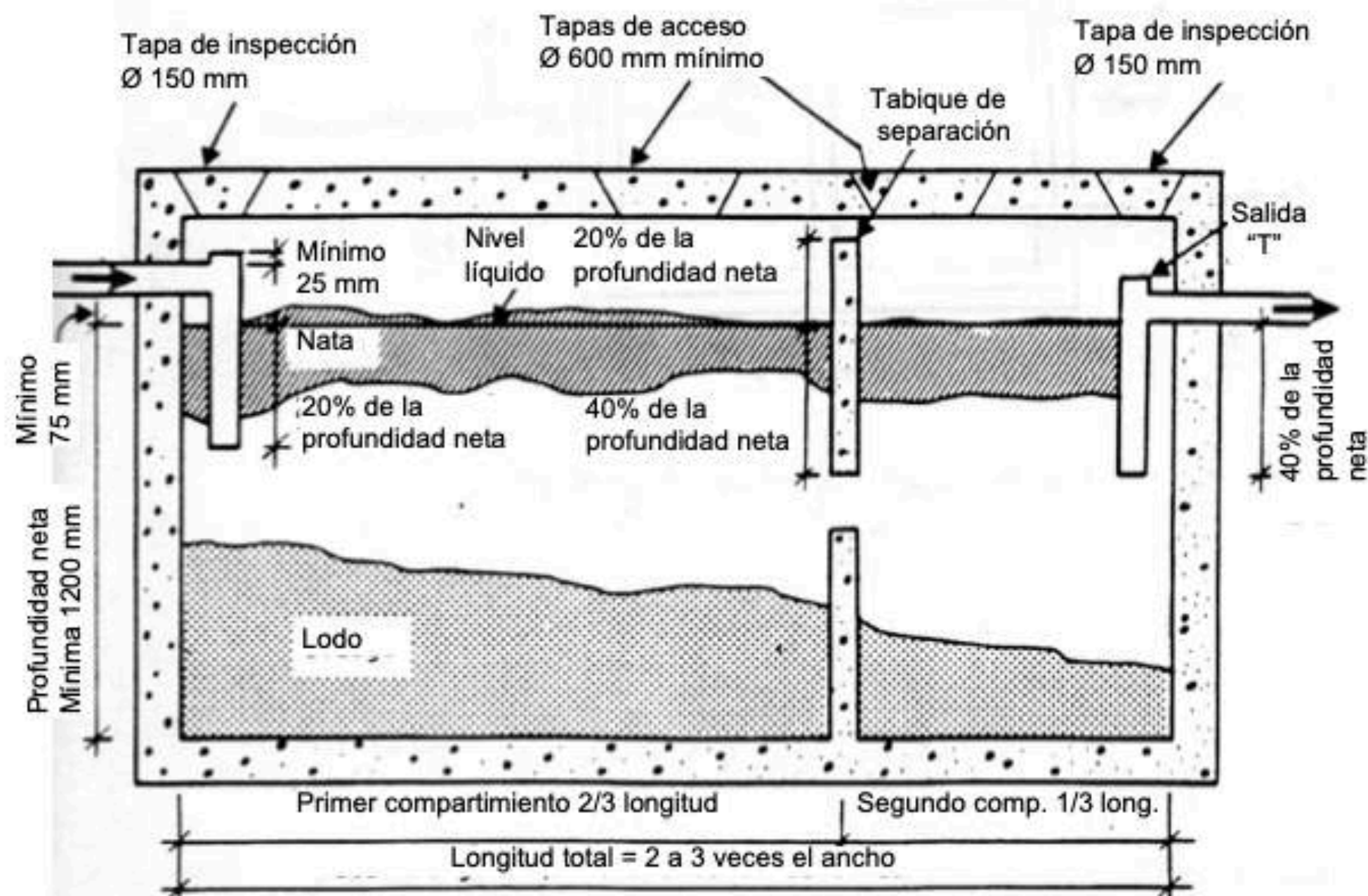
$$Vu = 10.4 * (220)$$

$$Vu = 2.288 \text{ lt}$$

$$Vu = 2.3 \text{ m}^3$$

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

Pero es muy importante considerar ciertos criterios para dimensionar nuestra fosa séptica. **Las principales consideraciones a tener en cuenta son:**



- Largo interno mínimo = 0,80 mt.
- Profundidad útil mínima = 1,10 mt.
- Relación entre largo y ancho =  $2 \leq L/b \leq 4$
- Largo interno (por cámara) no puede sobrepasar dos veces su profundidad útil.
- La primera y la segunda cámara deben tener un volumen útil respectivamente de 2/3 y 1/3 del volumen útil total (V).
- El largo de la primera cámara es de 2/3 del largo total y la segunda 1/3
- Los bordes inferiores de las aberturas de pasaje entre las cámaras deben estar a 2/3 de la profundidad útil.
- El área total de las aberturas de pasaje entre las cámaras debe ser de 5 a 10 % de la sección transversal útil de la fosa.
- La generatriz inferior, del tubo de entrada del líquido, debe estar como mínimo 5 cm por encima de la superficie libre del líquido.
- Los dispositivos de entrada y salida están constituidos por tees, chicanas o cortinas.
- La parte sumergida debe tener por lo menos 30 cm y la parte vista debe tener por lo menos 20 cm.

# Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara

Tomando en consideración estas recomendaciones, las medidas propuestas para la fosa séptica de doble cámara que hemos calculado pueden ser:

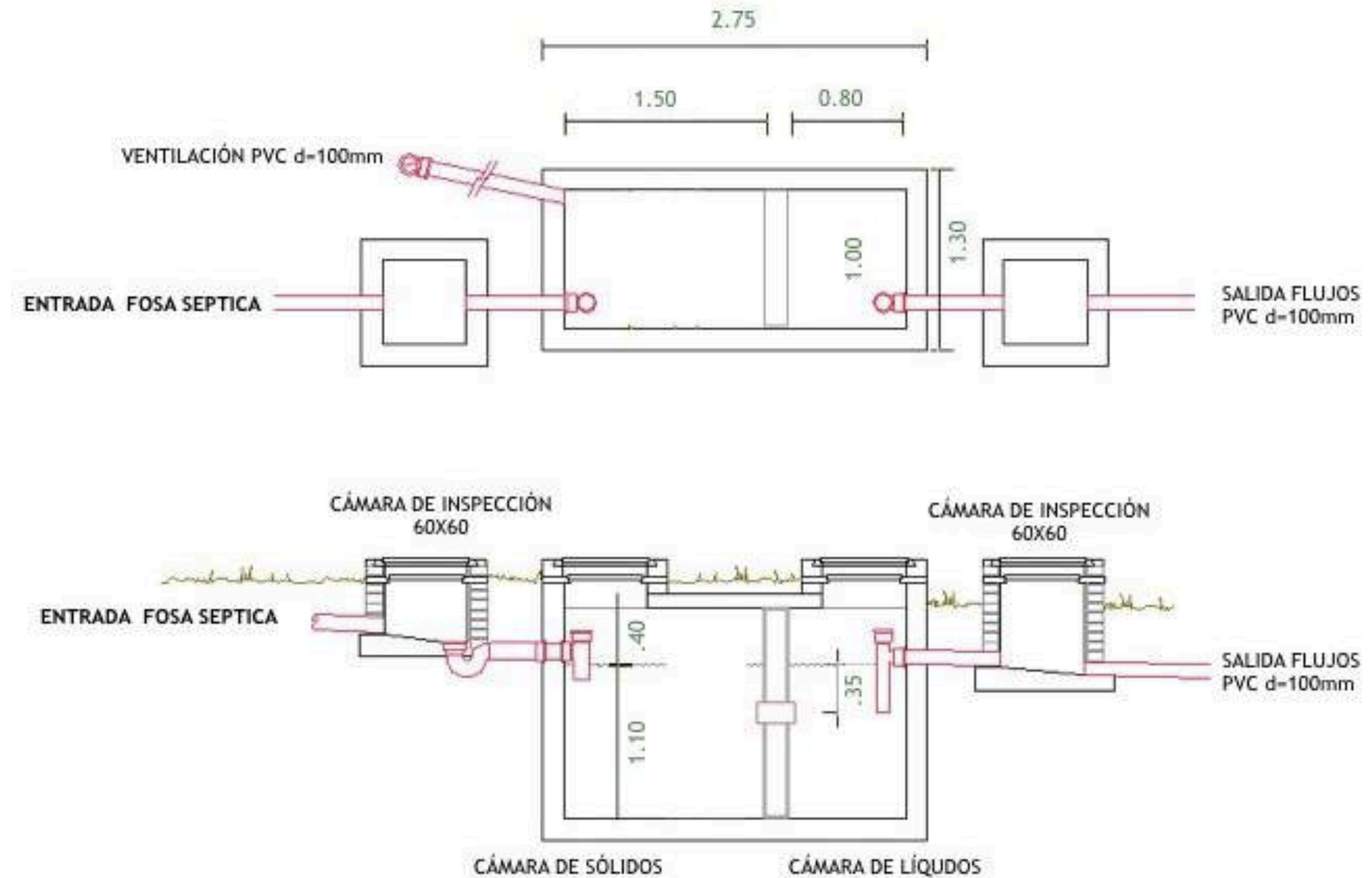
Largo (L) = 2,3 m (interior)

Ancho (a) = 1,0 m (interior)

Prof. Útil (Pu) = 1,1 m (volumen útil)

Volumen útil = 2,53 m<sup>3</sup>

La fosa séptica ha quedado con un volumen un poco mayor (2.53 m<sup>3</sup>) al que calculamos (2.3 m<sup>3</sup>). **Privilegiado cumplir con los criterios de dimensionamiento.**



# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

Aún cuando la fosa séptica está bien proyectada y construida, el efluente será de color oscuro y tendrá un olor característico debido al gas sulfhídrico y otros gases disueltos.

**En una fosa séptica bien proyectada y construida se pueden obtener un efluente con los siguientes resultados:**

- **Remoción de sólidos en suspensión (SS): 50-70%**
- **Reducción de DBO: 30-60%**
- **Remoción de grasas y aceites: 70-90%**
- **Remoción de huevos de helmintos: 50-80%**
- **Remoción de bacterias, protozoarios, virus: 40-80%**

No obstante, incluso logrando los mayores índices de eficiencia, las aguas de una cámara séptica no están en condiciones sanitarias para ser **vertidas directamente a terreno natural**.

**Una fosa séptica es considerada un tratamiento primario** y necesitaremos un tratamiento secundario para poder terminar de depurar los efluentes y poder ser vertido o infiltrado al terreno de forma segura.

# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

## **Cómo mantener y limpiar una fosa séptica**

- \* Al comenzar a usar la fosa séptica esta debe ser llenada de agua. Ayuda si se le incorporamos algunas bacterias (microorganismos eficientes) o tierra de compost.
- \* Correcta ubicación del tubo de ventilación, el cual asegura la evacuación de los gases de fermentación, especialmente metano, el cual es un gas explosivo. Se deben de evitar la respiración de estos gases, ya que podrían provocar desvanecimientos.
- \* La cámara se debe vaciar cuando el nivel inferior de la “T” de salida esté a menos de 20cm (lodos) o 5cm (nata) o después del periodo de tiempo que ha sido diseñada.
- \* Primero se extrae la nata (aceites, grasas y flotantes) luego se revuelve el contenido
- \* Nunca fumar o prender fuego durante el vaciado de la fosa séptica. Recuerda que hay presencia de gases inflamable

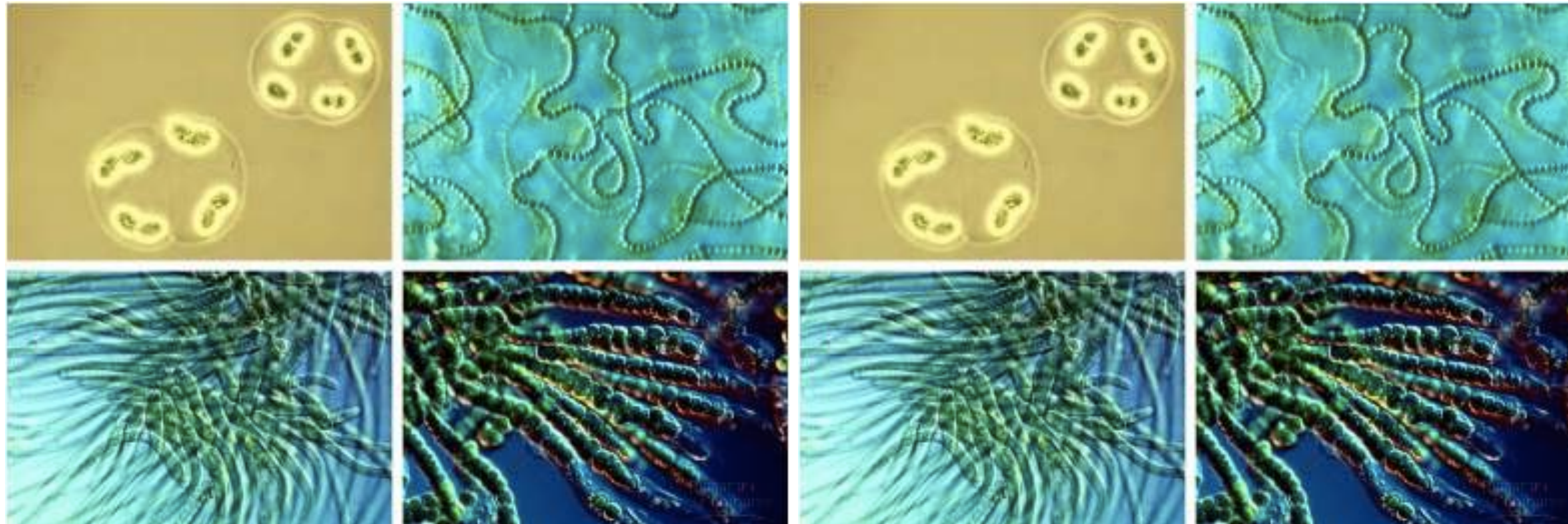
# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

## **Cómo mantener y limpiar una fosa séptica**

- \* Con precaución hay que sumergir la aspiración de la bomba sin llegar al máximo de profundidad y no aspirar el fondo de la fosa séptica con el fin de dejar un 10% al fondo como “semilla” de bacterias.
- \* Una vez retirada la aspiración de los lodos de la cámara se debe volver a llenar con agua clara.
- \* Es recomendable volver a agregar algunas bacterias (microorganismos eficientes) o tierra de compost.
- \* Finalizadas las tareas de limpieza, asegurarse que las cámaras de inspección y tapas han quedado bien puestas, asegurando la estanqueidad de todos los elementos.
- \* Se deberá de monitorear una vez al año los niveles del lodo y la base de la nata.

# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

## **Uso de Microorganismos efectivos (EM) en la fosa séptica**



Los factores más comunes que **inhiben el proceso biológico de las fosas sépticas** son:

- Exceso de Desinfectantes, blanqueadores, cloro
- Exceso de Agentes Oxidantes.
- Exceso de Detergentes, grasas y aceites.
- Exceso de Calor o Frío.

Tan pronto se realiza la aplicación, los microorganismos empiezan a **multiplicarse y a colonizar todo el sistema y el pozo séptico**. Estas bacterias promueven la remoción eficiente de los compuestos orgánicos y grasas, optimizando el funcionamiento del pozo séptico.

Los EM reducen los lodos y microorganismos patógenos como coliformes fecales, coliformes totales, bacterias, sulfatos reductores, etc.

**Mejora los índices de la calidad del agua** tales como DBO (Demanda Biológica de Oxígeno), DQO (Demanda Química de Oxígeno), Ph, Oxígeno Disuelto, además reduce los sólidos suspendidos, sólidos sedimentados, etc.

# *Diseño y cálculo de fosa séptica de doble cámara*

## **Material complementario**

- \* **Cámaras Sépticas: Tratamiento y disposición de desagües.** Ing. Civil H/A Pablo Guiosa. Cátedra de Acondicionamiento Sanitario. Facultad de Arquitectura. Universidad de la República. Uruguay.
- \* Video “**Diseño e instalación de una trampa de grasas do domiciliaria**”.
- \* Video “**Como limpiar una graser**”.
- \* Instructivo “**Como construir una cámara de inspección**”. Intendencia de Montevideo., departamento de desarrollo social.
- \* **Manuel técnico de desagües y pluviales.** Awaduct, 2014

## **Ejercicio propuesto**

- \* **Calcular una fosa séptica de doble cámara para tu hogar.** (Necesario saber el consumo por persona al día de tu hogar).
- \* Revisar la normativa local respecto a los “**valores máximo admisibles**” (**DBO5, SS, UFC, amoniac**, **fósforo**) para vertido directo a cursos de agua de agua residuales domésticas.

Saneamiento ecológico

**¡Muchas gracias!**

*Igma Pacheco Rivas - Arquitecto - [www.igmapacheco.com](http://www.igmapacheco.com)*



bioconstrucción futura

---