

**GUÍA DE PREGUNTAS Y
RESPUESTAS FRECUENTES
Ecosaneamiento de Efluentes Cloacales por
Fitodepuración
IAS - CAPC - GUIA WEB**

ÍNDICE

IAS -Visión misión, integrantes, líneas de acción

1-¿Qué son los sistemas de ecosaneamiento descentralizados basados en la naturaleza?

2. ¿Cuáles son las principales tecnologías de tratamiento biológico en ecosaneamiento?

3. ¿Existe alguna normativa local sobre ecosaneamiento?

4. ¿Qué son las plantas fitodepuradoras (humedales construidos) y para qué sirven?

5.¿En qué consiste la fitodepuración?

6. ¿Cómo funciona el tratamiento descentralizado por fitodepuración?

7. ¿Cuáles son las principales ventajas de un sistema de fitodepuración frente a uno convencional

8-¿Qué se debe considerar para diseñar un sistema de saneamiento descentralizado?

9-¿Qué etapas comprenden los tratamientos primario y secundario de las aguas residuales?

10-¿Cómo es el tren de aguas grises y el de aguas negras?

10-a- Detalles de clarificador grasera camara septica

11. ¿Qué especies vegetales se recomiendan para una planta fitodepuradora?

11. ¿Cómo se determina el tamaño de una fitodepuradora?

12. ¿Qué requisitos de instalación deben cumplirse para una fitodepuradora?

13. ¿Cómo dimensionamos un planta fitodepuradora?

14. ¿Cual es el proceso de armando de una planta fitodepuradora?

15. ¿Cómo se realiza la disposición final del agua depurada?

16. ANEXO - GRÁFICOS Y MEDIDAS ÚTILES

OBJETIVOS, MISION Y VISION DEL INSTITUTO DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE:

La bioarquitectura es un enfoque integral del diseño del ambiente construido que busca una huella ecológica regenerativa. Para lograrlo, utiliza materiales naturales de alta capacidad de recuperación, que son saludables y energéticamente eficientes. Además, incorpora estrategias bioclimáticas que se desarrollan en armonía con el paisaje.

LÍNEAS DE ACCIÓN DEL INSTITUTO:

bioarquitectura

bioconstrucción

ecosaneamiento

biourbanismo

1. ¿Qué son los sistemas de ecosaneamiento descentralizados basados en la naturaleza?

- Son métodos de tratamiento de aguas residuales que **imitan los procesos naturales** (humedales, lombrices, biopelículas) para depurar el agua.
- Permiten **reutilizar** el agua tratada, no generan ruidos ni olores y **mantienen la estética del paisaje**.
- Reducen costos de instalación y mantenimiento.
- El agua saneada retorna al ciclo natural de manera segura y como **AGUA VIVA**



Buscamos dar soluciones basadas en la naturaleza, tratando de generar el menor impacto posible sobre el medio ambiente.

Ecosaneamiento por fitodepuración

Características generales

- Ecosaneamiento efectivo del agua residual, que posibilita su reutilización del agua gris para riego .
- No altera la estética del paisaje
- No genera olores ni ruidos
- Reducción de costos de instalación y mantenimiento
- El agua saneada vuelve al ciclo natural, beneficiando al medioambiente

2. ¿Cuáles son las principales tecnologías de tratamiento biológico en ecosaneamiento?

- **Fitodepuración:** Lechos biofiltrantes que emplea plantas para la depuración de efluentes.



- **Lombrifiltro:** Filtro percolador con capas de materiales que retienen la materia orgánica; lombrices y microorganismos depuran el agua residual.



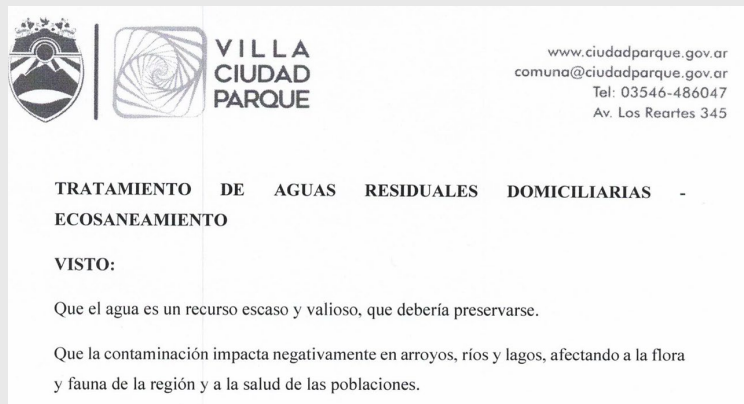
- **Biodiscos o Contactores Biológicos Rotativos:** discos que giran en el líquido residual, donde se adhieren microorganismos que forman una biopelícula depuradora.



- **MBBR (Reactor Biológico de Lecho Móvil):** soportes plásticos en agitación que permiten el crecimiento de biomasa y la depuración del agua.

3. ¿Existe alguna normativa local sobre ecosaneamiento?

- Sí. En **Villa Ciudad Parque** se promulgó la **Ordenanza N.º 054/2022** para el tratamiento de aguas residuales mediante ecosaneamiento.
- Fue elaborada con la participación de **organismos públicos, profesionales y ONGs** (Colegio de Arquitectos de Córdoba, UCC, INTI, entre otros).
- Hoy se aplica en toda la Cuenca del Dique los Molinos
- Se esta promoviendo en el resto del territorio Cordobés



4. ¿Qué son las plantas fitodepuradoras (humedales construidos) y para qué sirven?

- Son sistemas de tratamiento de aguas residuales que replican las condiciones de los humedales naturales.
- Emplean un lecho impermeable con sustratos (como gravas o arenas) y plantas adaptadas a suelos saturados, permitiendo la **depuración biológica, física y química** del agua.
- Sirven para **eliminar contaminantes** (materia orgánica, patógenos, nutrientes)
generan un efluente apto para riego o infiltración.
favorecen la biodiversidad , atraen insectos y aves



5. ¿En qué consiste la fitodepuración?

- Es un **tratamiento de aguas residuales** que se inspira en humedales naturales y emplea plantas, microorganismos y procesos físicos-químicos para depurar el efluente.
- No se perciben olores desagradables, y el agua resultante puede **reutilizarse para riego**.



Fitodepuradora de la
ULA (Universidad Libre
del Ambiente) en
Córdoba



Hotel Los Reartes
(proyecto de 1995)
llevan años funcionando
con éxito

6. ¿Cómo funciona el tratamiento descentralizado por fitodepuración?

- Emplea **procesos físicos, químicos y biológicos** donde el agua fluye por un lecho impermeable con sustrato y plantas de raíces rizomáticas.
- Estas plantas y la biopelícula asociada eliminan gran parte de la materia orgánica y patógenos.
- **El agua tratada puede destinarse a**
 - A-El agua gris a **riego subsuperficial**, reduciendo el consumo de agua potable
 - B-El agua negra a **infiltración**, sin contaminar los suelos y napas, se devuelve el agua saneada



7. ¿Cuáles son las principales ventajas de un sistema de fitodepuración frente a uno convencional?

- **Bajo costo operativo:** requiere poco mantenimiento, usa energía mínima (a veces nula si no hay bombeo).
- **Minimiza el impacto ambiental:** No hay uso de químicos agresivos, se aprovechan procesos naturales.
- **Mayor integración al entorno:** en lugar de una planta de tratamiento industrializada, se obtiene un espacio verde que mejora el paisaje y promueve la biodiversidad.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** la construcción inicial se amortiza con el ahorro en costos de operación, agua, y la ausencia de contaminantes químicos en el efluente.



8. ¿Qué se debe considerar para diseñar un sistema de saneamiento descentralizado?

- **Tipo de aguas residuales:** se recomienda separar las grises de las negras para su mejor recuperación
aguas grises (lavado, cocina, lavadero lavarropas lavavajillas ducha lavatorio)
aguas negras (inodoro bidet mingitorios).
- **Características de la carga contaminante:** restos orgánicos, jabones, desinfectantes, metales pesados, etc, según sea el uso que se le dio al agua contaminada
- **Selección de las Tecnologías adecuadas:** fitodepuración, lombrifiltros, MBBR-Biodiscos, biodigestores con filtro de infiltración (según instrucciones del proveedor).
- **Factores de diseño:** volumen de efluentes, topografía, permeabilidad del suelo, especies vegetales autóctonas o adaptadas.



9. ¿Qué etapas comprenden el tratamiento primario y secundario de las aguas residuales por fitodepuración ?

- **1-Tratamiento Primario:** -AGUAS NEGRAS → Cámaras sépticas,
-AGUAS GRISES → Clarificadores de paja
→ Graseira (trampas de grasa para separar
Sólidos y materia orgánica.)
- **2-Tratamiento Secundario:** a-FITODEPURADORAS AGUAS GRISES
b-FITODEPURADORA AGUAS NEGRAS
c-FITODEPURADORAS AGUAS GRISES Y NEGRAS
- **3-Tratamiento Terciario :** Si fuera necesario para potabilizarla
- **4-Disposicion final :** aguas grises riego subsuperficial
aguas negras a pozo de infiltración



10-¿Cómo es el tren de aguas grises y el de aguas negras?

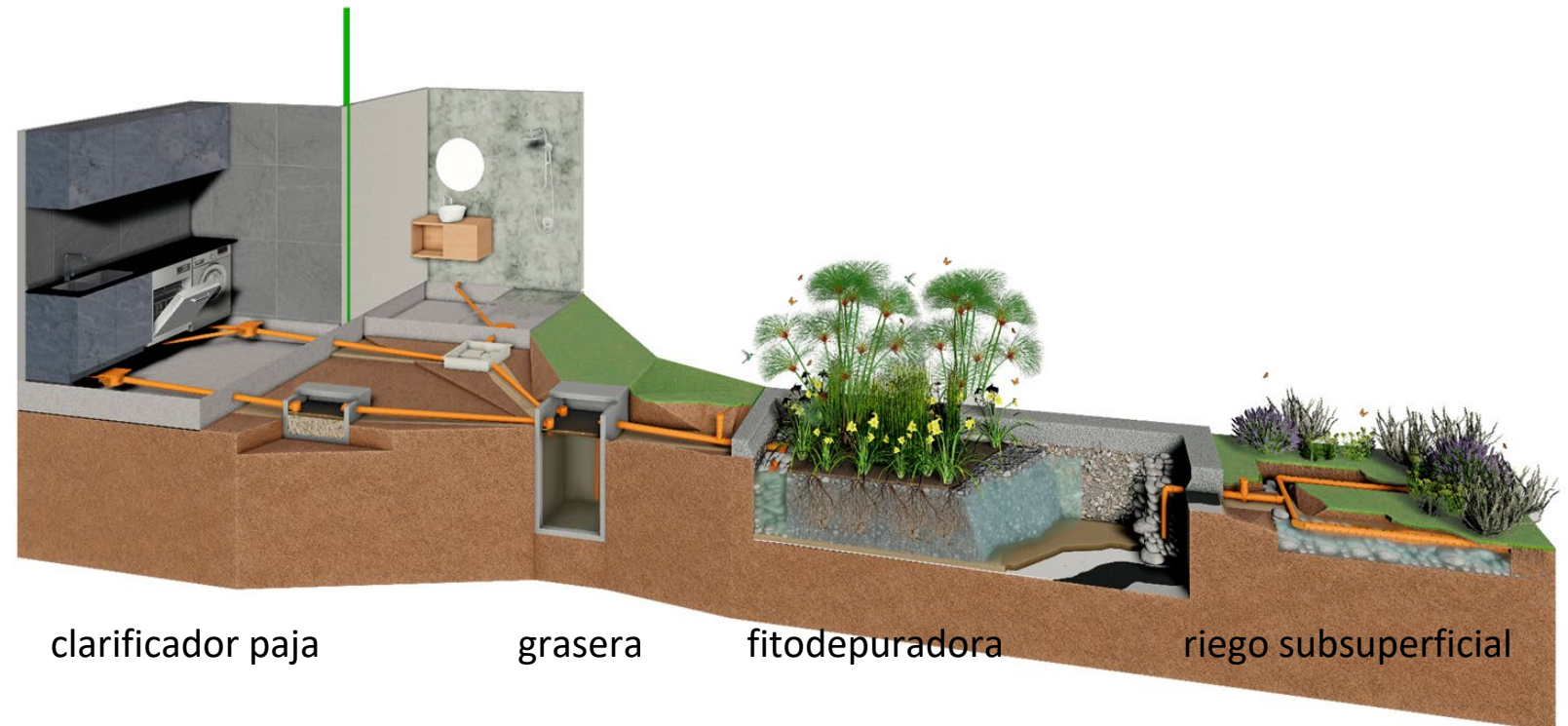
tren aguas grises

bacha cocina
clarificador de paja (opcional)

lavavajillas
lavarropas
ducha
lavatorio

grasera

fitodepuradora
riego subsuperficial

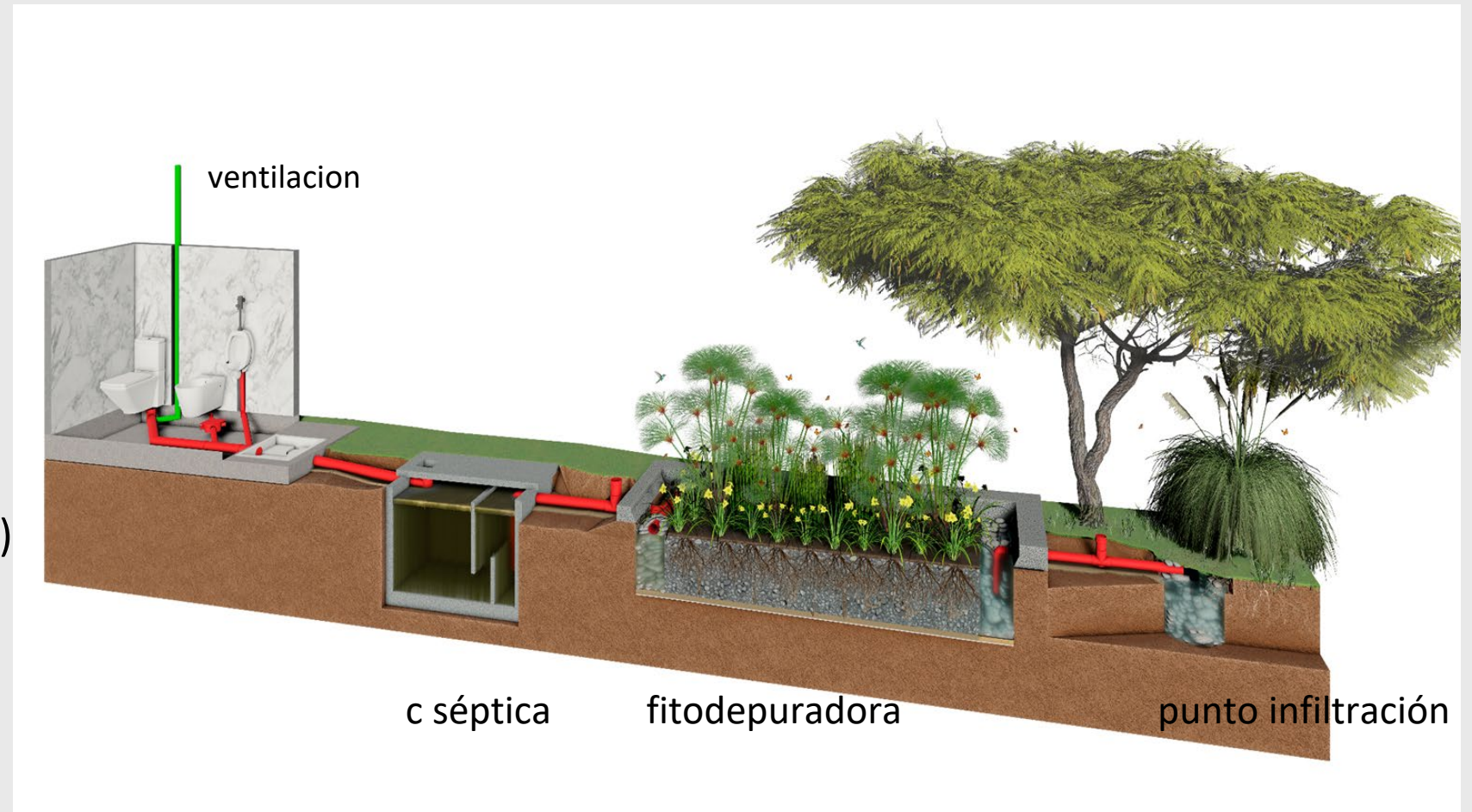


tren aguas negras

inodoro
bidet
mingitorio

CI

camara septica(s/cálculo)
planta fitodepuradora(s/cálculo)
punto de infiltración (s/cálculo)



TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES:

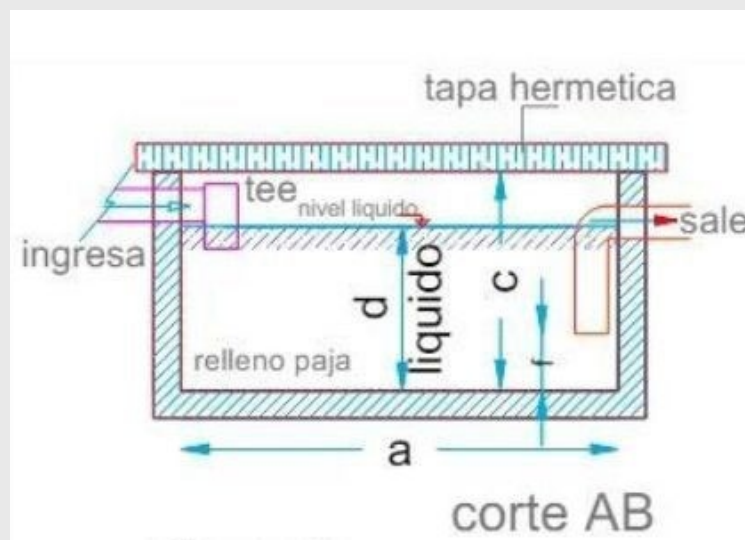
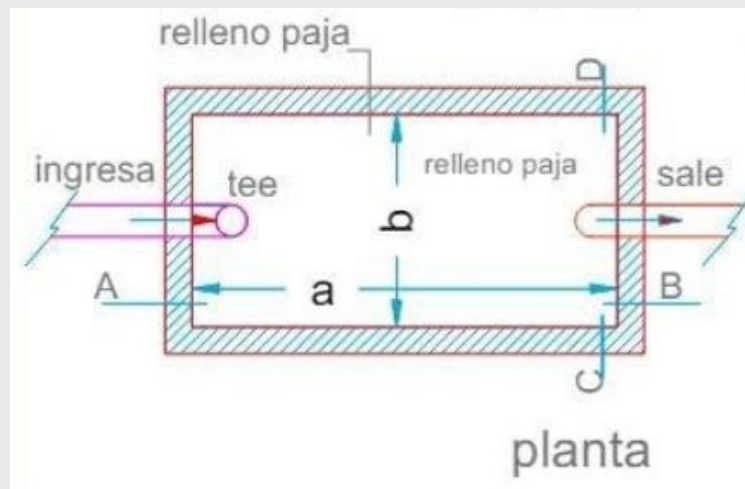
CLARIFICADOR DE PAJA (CCP)

Tabla 3: Dimensiones de la clarificadora de paja (opcional).

A cm	B cm	C cm	D cm	Vol L	F cm	Frecuencia de limpieza
60	30	30	20	36	5	mensual
70	40	40	30	84	10	c/ 2 meses
80	40	40	30	96	10	c/ 3 meses
100	50	70	60	300	15	c/ 6 meses

Mantenimiento: limpieza cada 3 meses para 4 personas;
cocina para producción cada mes; cada 5 meses para 1
persona.

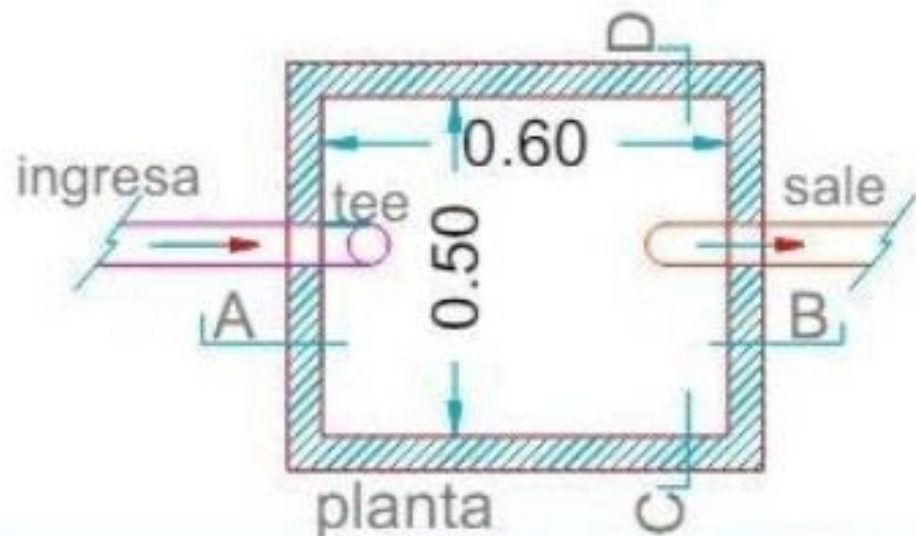
Todo el contenido puede compostarse.



TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES:

CAMARA GRASERA / TRAMPA DE GRASA

Mantenimiento: limpieza cada 3 años para 4 personas. Según uso, ej: cocina de producción cada año; o cada 5 años para 1 persona.



Esquema de Grasera



Separación de sustancias por flotación



Esquema de entrada y salida de cañería



Grasera con bafle

Imagen 1

El contenido sólido flotante puede ir a compostaje.

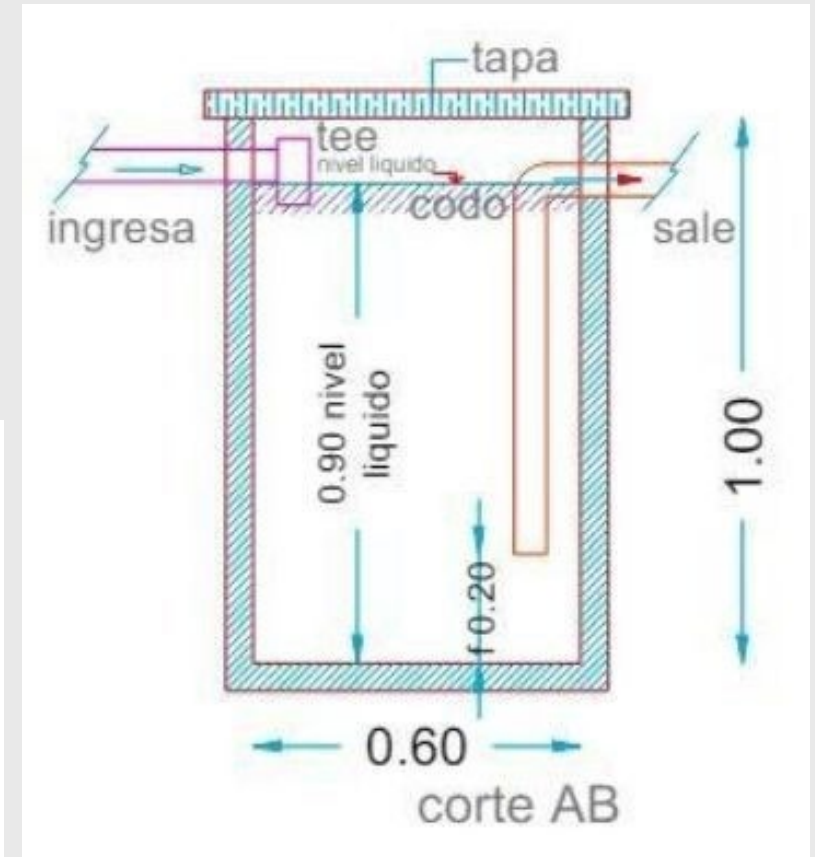
TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES:

CAMARA GRASERA / TRAMPA DE GRASA

O.P.S recomienda volumen mínimo de trabajo deberá ser rectangular de 300lts.

Tabla 2: Dimensiones de la camara grasera:

Opciones	Largo	Ancho	Nivel líquido	Volumen	Distancia f
Construida	0,60 m	0,60 m	0,90 m	324 L	20cm
Comercial: tanque plástico	diámetro variable según marca		0,80 m	230/350 L	20 cm



Cañerías:

No olvidar colocación de sifones.
Pendiente mínima 1,5% y máxima 3%.

TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS:

TRATAMIENTO PRIMARIO – CÁMARA SÉPTICA (CSE)

Sistema **anaeróbico** diseñado para favorecer la descomposición de materia orgánica por acción de bacterias.

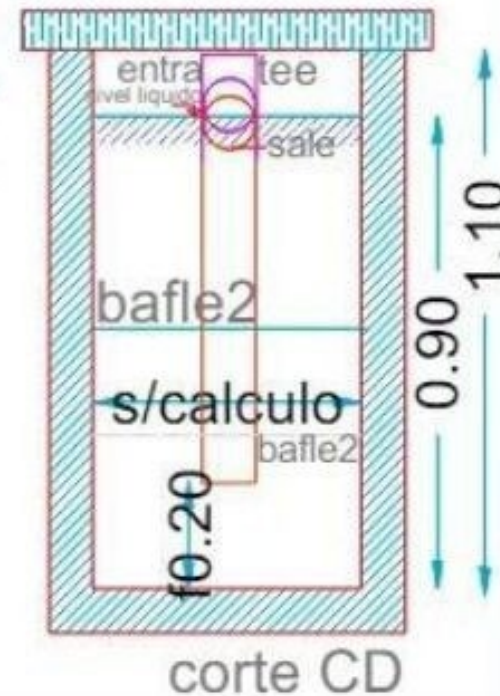
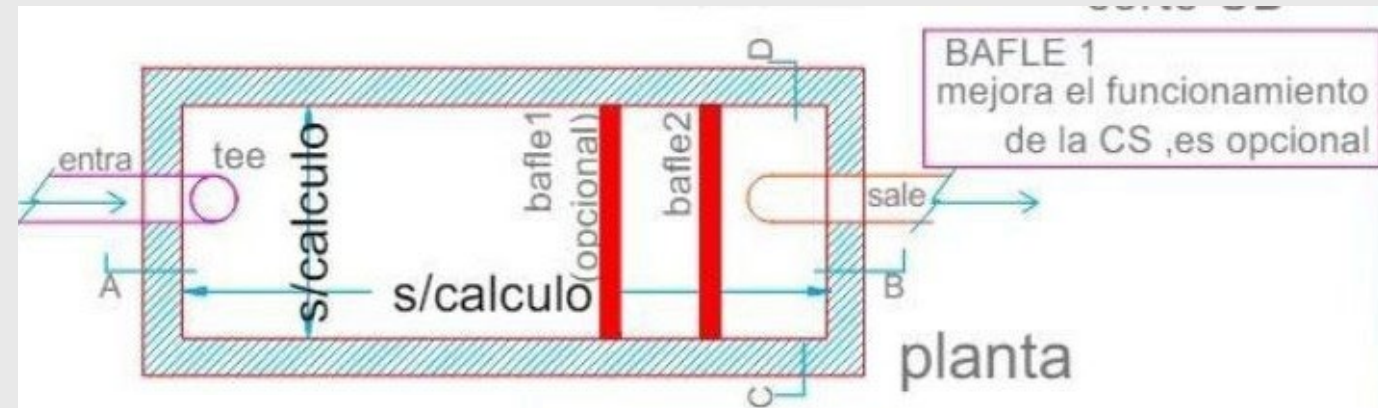
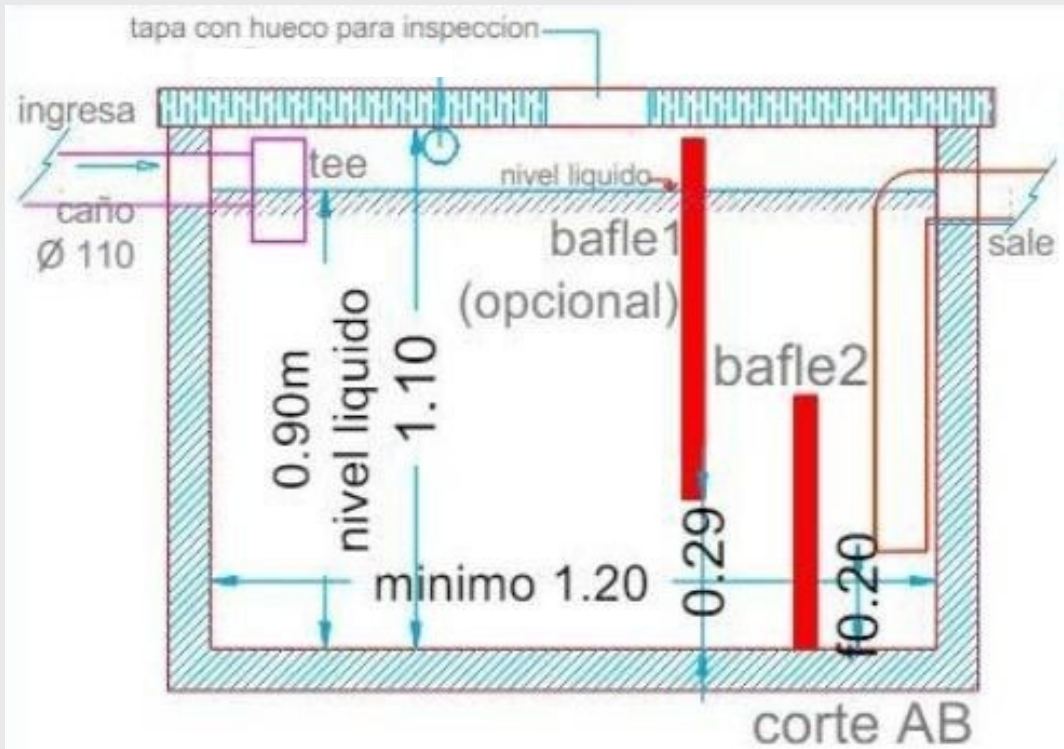
Debe asegurar residencia del agua de 24 a 48hs. Disminución del 70% de materia orgánica disuelta

Nro Personas	Largo	Ancho	Alto Líquido	Volumen Líquido	Litros / máx. pers	Distancia f
1 a 2	1,20 m	0,50 m	1,00 m	600 L	300 L	20cm
3 a 4	1,40 m	0,60 m	1,00 m	800 L	200 L	
5 a 7	1,60 m	0,60 m	1,00 m	950 L	135 L	
8 a 10	1,60 m	0,80 m	1,00 m	1280 L	130 L	
11 a 14	1,60 m	0,80 m	1,10 m	1800 L	128 L	

Dimensiones propuestas para sistemas con separación de Aguas Grises.

TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS:

CÁMARA SÉPTICA (CSE) para A.N. o cuando están juntas A.G. y A.N.



- Cañerías de ingreso 110mm; pendientes 2% a 3%.

- Cañería de salida puede ser de 63 o 110 mm según uso.
- Cañería de ventilación obligatoria en cámara séptica y último inodoro

11. ¿Qué especies vegetales se recomiendan para una planta fitodepuradora?

- Preferiblemente **autóctonas o bien adaptadas** a la región, con raíces rizomáticas profundas , Evitar las invasoras como el lirio que destruyen los ecosistemas locales
- Estas plantas viven en **zonas pantanosas** o suelos encharcados, lo que asegura su supervivencia y eficacia depuradora.
- Se prioriza la **variedad de especies** para maximizar la retención de contaminantes y la resiliencia del sistema.



PLANTAS DEPURADORAS DE SUELO SATURADO



Paspalum quadrifarium
(Nativa)



Veronica anagallis-aquatica
(Nativa)



Mimulus grabratus - Berro dulce
(Nativa)

PLANTAS DEPURADORAS DE SUELO SATURADO



TOTORA
THYPA
LATIFOLIA



PAPIRO REAL O
EGIPCIO
CYPERUS PAPYRUS



COLA DE CABALLO
(*Equisetum arvense*)

PLANTAS ORNAMENTALES DE SUELO SATURADO



CALAS
ZANTEDESCHIA AEOTHPICA



Sisyrinchium palmifolium NATIVA
reemplazo del Lirio
Muy invasor



PLANTAS DEPURADORAS DE SUELO SATURADO



VETIVER
VETIVERIA ZIZANIOIDES



CARRIZO
PHARGMITES AUSTRALIS



CORTADERA
CORTADERIA
SELLOANA

12. ¿Qué requisitos de instalación deben cumplirse para una fitodepuradora?

- Mantener **distancias mínimas**: al menos 3 metros de la edificación y 1,5 metros del lindero con el vecino (o lo que la normativa local estipule).
- Asegurar la **estanqueidad** del lecho: se sella con materiales impermeables para evitar filtraciones no controladas.
- Respetar la entrada con grava grande para evitar la obstrucción con raíces (110 mm para aguas negras) y salida (63/40 mm) de la fitodepuradora, así como una adecuada **ventilación** en el sistema de pretratamiento (cámaras sépticas, biodigestores, etc.).
- Debe contar con cámara de aforo al ingreso y salida, para su control



13. ¿Cómo se determina el tamaño de una fitodepuradora?

- Se define la relación **largo:ancho**, generalmente entre 2:1 y 3:1, favoreciendo el llamado flujo “pistón” (agua en un solo sentido).
- La **superficie** recomendada varía según la cantidad de usuarios y el tipo de agua residual:
 - 1 m²/persona si se tratan solo aguas grises.
 - 2 m²/persona cuando se mezclan aguas grises y negras.
- Se ajusta la profundidad según las especies de plantas elegidas y las condiciones de diseño (por ejemplo, suelos y clima).



14-¿Cual es el proceso de armado de una Fitodepuradora ??



TIERRA COMPACTADA Y
LIBRE DE RAÍCES Y
ELEMENTOS PUNZANTES
DESNIVEL 1:5cm



PLÁSTICOS VIEJOS



GEOMEMBRANA 400 /500 MICRONES
+MEMBRANA TIPO ISOLANT
+CAPA ARENA 5CM



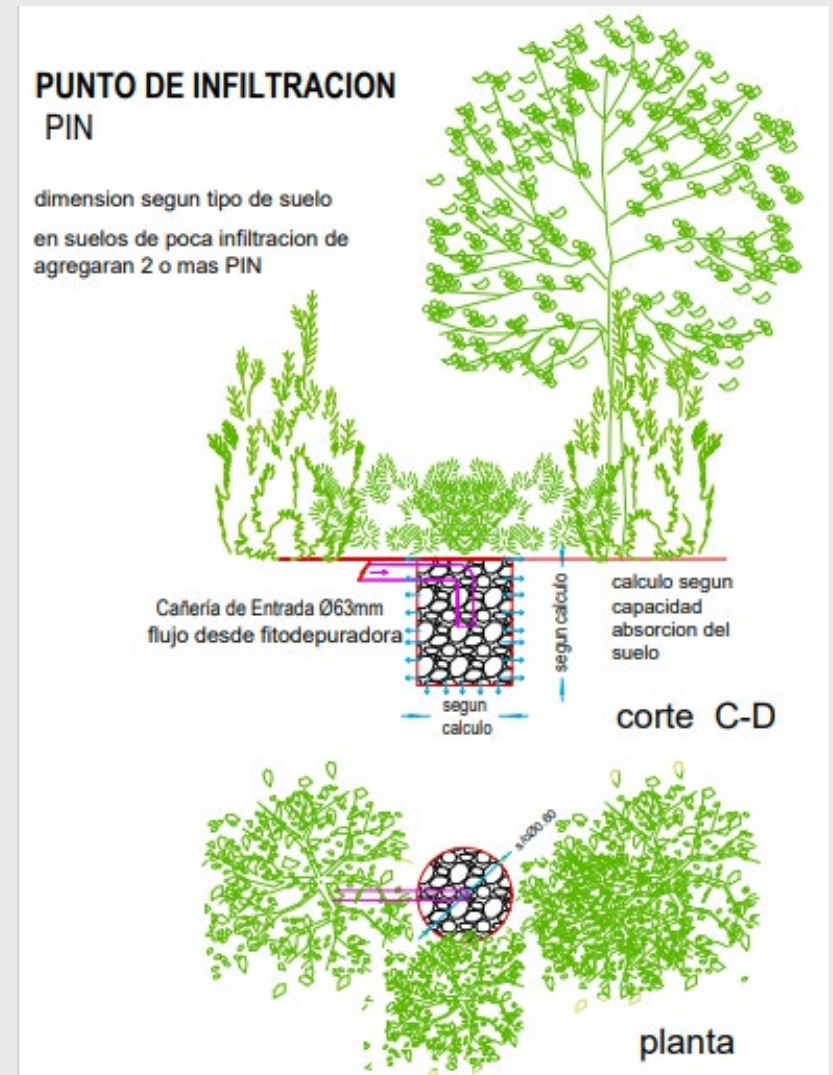
GRANZA 10-30 en
ingreso y salida -3:5 en
el centro + CAPA TIERRA
5CM

15. ¿Cómo se realiza la disposición final del agua depurada?

- **AGUAS GRISES** a riego subsuperficial (según APRHI)
- **AGUAS NEGRAS** a punto de infiltración

En torno a los puntos de infiltración, se plantan especies que aprovechan el efluente, cerrando así el ciclo y devolviendo nutrientes al entorno.

- Nota : Es necesario hacer **pruebas de absorción del suelo** para asegurar que el agua pueda infiltrarse correctamente.



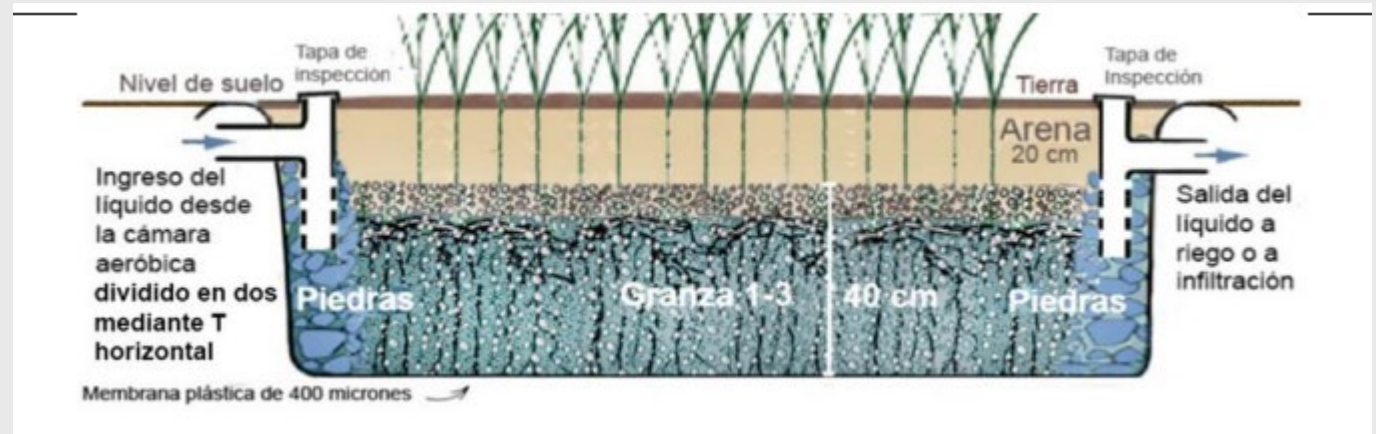
16 -anexo y gráficos técnicos

distancias de la fitodepuradora a :

DISTANCIA A:	TRATAMIENTO PRIMARIO:	TRATAMIENTO SECUNDARIO:
Curso de agua superficial	15 metros	15 metros
Pozo de captación de agua	15 metros	15 metros
Líneas de agua	3 metros	3 metros
Límites del terreno	1,50 metros	1,50 metros
Edificaciones	1.50metros	3 metros

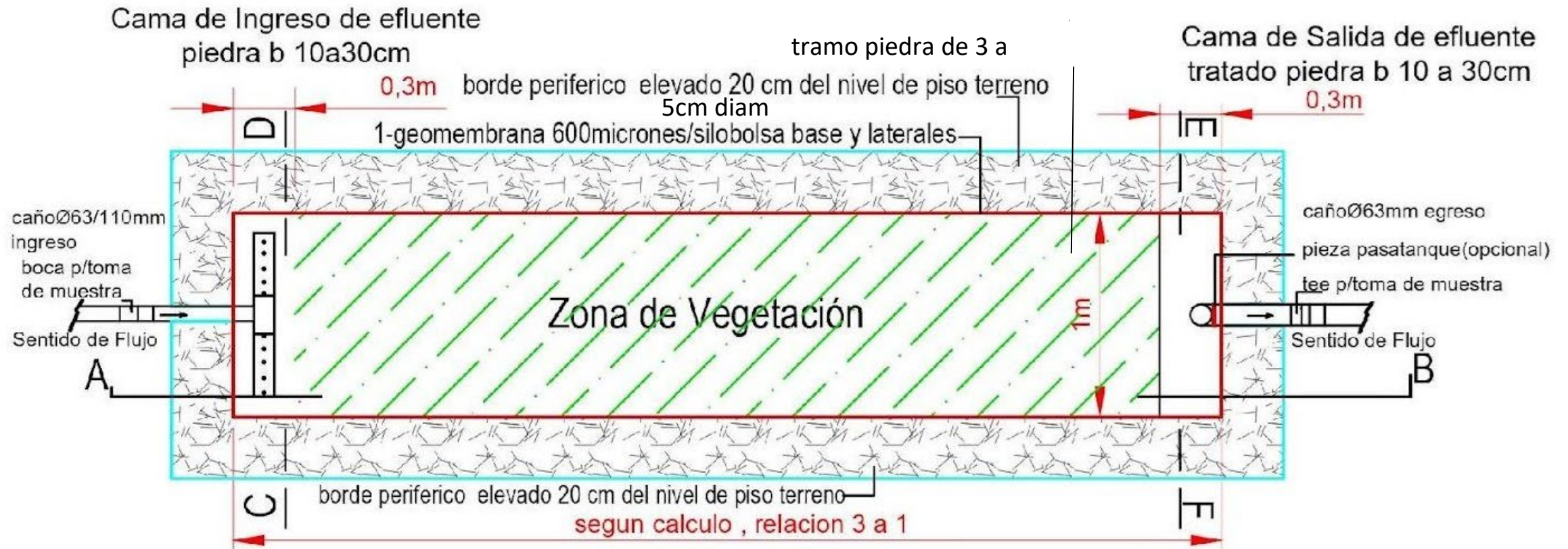
13. ANEXO GRÁFICOS Y MEDIDAS ÚTILES

ANEXO TÉCNICO

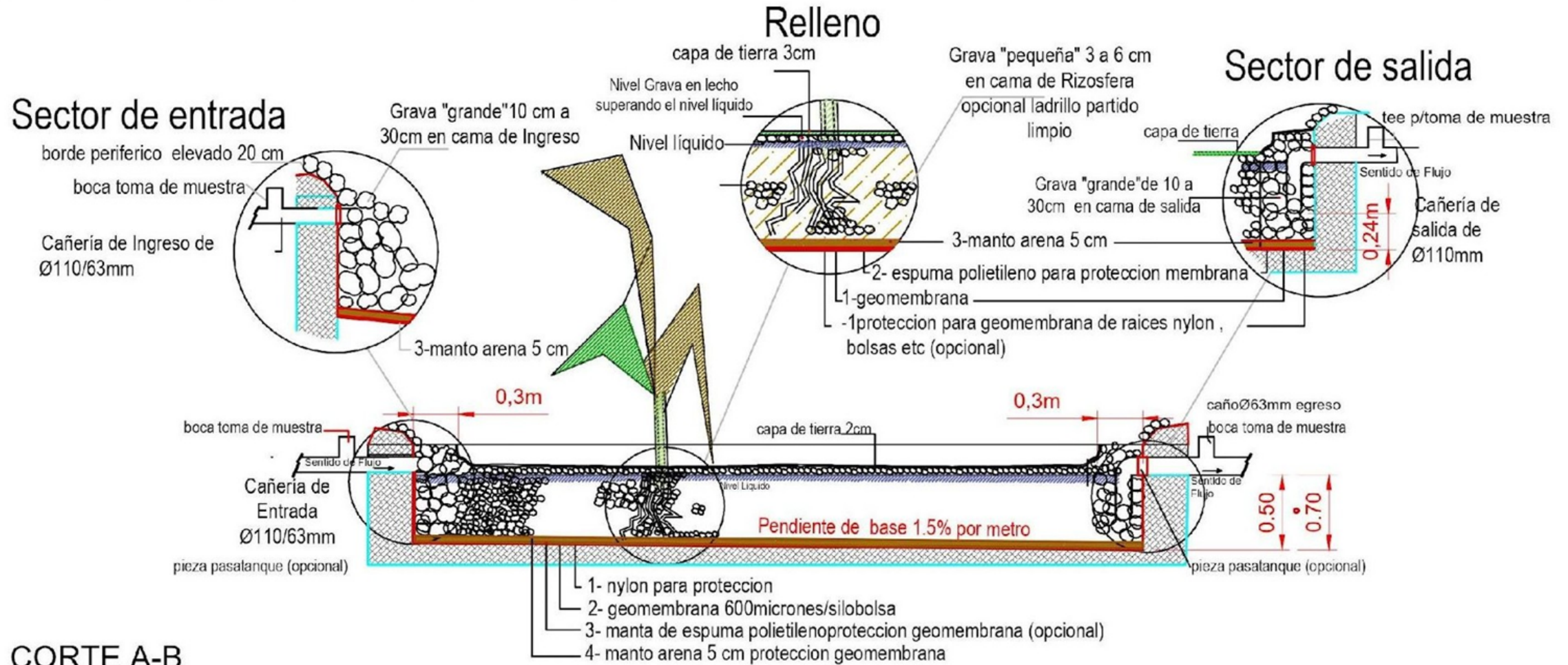


N de personas	Volumen en L	Largo(metros)	Profundidad (m)	Ancho (m)
1-4	700	1,4	1,2	0,5
5 -8	1000	1,60	1,2	0,6
9 a 14	1150	1,9	1,20	0,6

planta, vista superior



Fitodepuradora cortes



CORTE A-B

Estas dimensiones corresponden al uso de carrizos, vetiver o cortaderas, especies cuyos nodos radiculares pueden desarrollarse completamente a profundidades de 70 cm.

AG[1]	AN[2]	AG+N[3]	Largo[4]	Ancho	Profundidad	Distancia f	Superficie
2p[5]	2p	-	3 m	0,7 m	70 cm	35 cm	2,1 m ²
3 a 4p	3p	2p	4 m	1,0 m			4 m ²
4 a 5p	4p	3p	5 m	1,0 m			5 m ²
6 a 8p	5p	4p	5,5 m	1,5 m			8 m ²
10p	6p	5p	6 m	1,7 m			10 m ²

Dimensiones para profundidad de lecho de 50cm

Estas dimensiones corresponden al uso de totoras, juncos triangulares, o papiros reales, especies cuyos nodos radiculares pueden desarrollarse completamente a profundidades de 50 cm.

AG	AN	AG	Largo	Ancho	Profundidad	Distancia F	Superficie
2p	2p	-	3 m	1 m	50 cm	25 cm	3 m ²
3 a 4p	3p	2p	4,7 m	1,2 m			5,6 m ²
4 a 5p	4p	3p	5 m	1,4 m			7 m ²
6 a 8p	5p	4p	6,8 m	1,6 m			11 m ²
10p	6p	5p	7 m	2 m			14 m ²

Profundidad:

Esta dimensión está en función al máximo desarrollo en profundidad que puedan hacer las raíces de las plantas que utilizemos para depurar (entre 50cm y 70cm). En ello, y por información de bibliografía sabemos que esos valores son:

	Profundidad de nódulo radicular		
	Mínima	Máxima	Promedio
Carrizos (<i>Phragmites Australis</i>)	0,3m	4m	0,7m
Juncos (<i>Schoenoplectus californicus</i>)	0,15m	0,35m	0,3m
Papiros (<i>Cyperus papyrus</i>)	0,2m	0,8m	0,5m
Totoras (<i>Thypha</i>)	0,1m	0,7m	0,5m

Cortaderas (<i>Cortaderia selloana</i>)	0,3m	3m	0,7m
Junquillo (<i>Carax spp</i>)	0,1m	0,25m	0,2m
Vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>)	0,3m	2m	1m

Relación Largo / Ancho

A modo de ejemplo, para una fito depuradora cuya superficie efectiva sea de 4m², podremos optar por configuraciones de largo y ancho como se expresa en la siguiente tabla.

Tabla de dimensionamiento

Largo(L)	Ancho (A)	Relación L/A	Condiciónflujo a pistón
5m	0,8m	6,25	MuyBuena
4m	1m	4	Buena
3,5 m	1,1m	3,1	Aceptable
3m	1,3m	2,2	Nocumple

Taller de Ecosaneamiento De Efluentes Cloacales con Fitodepuración.



Taller teórico práctico Salsipuedes
sumate a participar!!!!

Video proceso constructivo

https://drive.google.com/file/d/16s9wT4V_r9xS3mykk2LC7nrEmXqQOZgJ/view?usp=drive_link

**DEVOLVAMOS EL AGUA CON VIDA AL
MEDIOAMBIENTE!**

¡Seamos parte de la solución!

**Contacto:
instituto.ias.capc@gmail.com**

INTEGRANTES DEL EQUIPO ECOSANEAMIENTO:

-Arq. Isabel Donato

-Arq Ana Laura Barbagelata

-Arq. Pedro Reyna

-Arq. Gabriela Guardia

-Arq. Mariel Seidel

-Arq. Noelia Lazzarini

-Arq. Lucía Gramaglia

-Arq. Guadalupe López

Clara Ferrero Montes

-Arq. Carolina Rucci

-Bióloga Berna Pascualini

-Arq. Mariela Gómez

-Arq. Natalia Cragolini

-Arq. María Laura Seculini

-Arq Laura V Rojo

-Arq Eliana Bernocco

MMO Fabian Torres

-Arq. Lucrecia López Villagra - Directora

-Arq. Pía Mazzocco Co-directora