



# Opciones de construcción de Baños Secos con Eco-Sanitarios de Rotaría

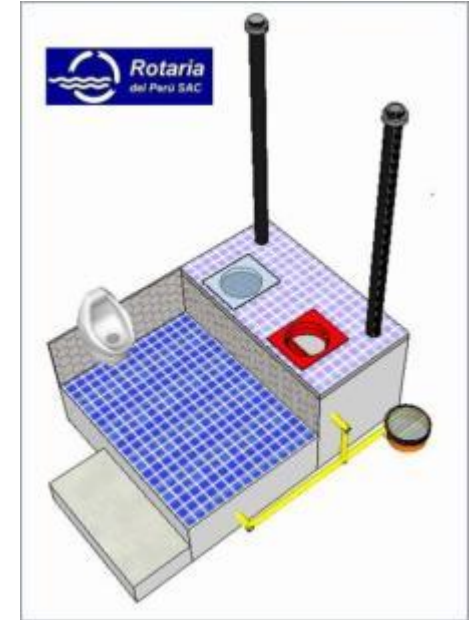
<http://www.rotaria.net/peru3/rotaria/>



La utilización de eco-sanitario garantiza la separación de orinas y posibilita el secado de los excrementos. La orina puede ser reutilizada como urea, mientras los excrementos se deshidratan en un sistema de dos cámaras de uso alterno, la humedad sale por tubos de ventilación. Después de 2 años el producto puede ser retirado sin riesgo para la salud y ser reutilizado.



# Baños secos con dos cámaras y Eco-Sanitarios



## LISTA DE MATERIALES DEL MODULO SANITARIO 2 cámaras de adobe, ladrillo o bloques de concreto con tapa de cemento reforzado, escalera y piso

150	und	Adobes (10 cm:12cm:20cm), ó
160		Ladrillos (pandereta), ó
100		Bloques de concreto (10 x 20 x 40 cm)
6	Carretillas	de barro para levantar el muro (en adobe)
0.8	m <sup>3</sup>	Piedras grandes para cimentación
2, 8 o 4	Bolsas	Cemento (adobe, ladrillo o bloque)
0.3, 0.5 o 0.5	m <sup>3</sup>	Hormigon (adobe, ladrillo o bloque)
2 ½	Varillas	Fierro 8 mm
1	kg	Alambre Nº 16
0.3	m <sup>3</sup>	Arena fina para tarrajeo
2	Und	Tubos de desagües de 2"
2	Und	Te de 2"
3	Und	Codos de 2" /90°
3	Und	Codos de 2" /45°
1	Und	Tapa de 2"
2	Und	Tubos desagües de 4"
2	Und	Te de 4"
1	Und	Taza separadora
1	Und	Asiento sanitario
1	Und	Adaptador para niños
1	Und	Urinario
1	und	Lavamanos
2	Und	Compuertas de madera, metal, o el mismo material de las cámaras con mortero pobre

Paredes, techos, ventanas (malla) y puerta, adicionalmente se puede integrar una ducha.



## Baño Seco

### Construcción de las cámaras

1. Buscar un **área cercana (o al costado) de la casa, con suficiente acceso a la parte posterior** (distancia libre 1,5 m), de 1 x 2 m<sup>2</sup>. Profundidad a excavar es de 25 cm (foto 1) para las cámaras.
2. Si hay **desnivel en el terreno es recomendable aprovecharlo, colocando las compuertas de las cámaras en la parte baja** (foto 2, flechas)
3. Para levantar los muros: en **zonas secas se prepara zanjas de cimentación** (foto 2); en **zonas húmedas (selva) se recomienda preparar una base de concreto** (foto 1) y para construcción en adobe en **zonas de lluvia se debe hacer una cimentación de piedras con mortero de cemento, mínimo 10 cm por encima del nivel del suelo, (Foto N°3).**



FOTO N° 1



FOTO N° 2



FOTO N° 3

*Utilizar desnivel: las flechas amarillas marcan el piso (entrada), las verdes las compuertas donde se saca el producto.*



**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## *Cámaras de adobe, ladrillo o bloques de concreto*

FOTO N° 4



4. El muro se levanta sobre los bordes de cimentación (fotos N° 4 y 5), o en la base de concreto (foto N° 6, para impermeabilizar el interior en zonas con alto nivel freático).
5. A continuación se asientan las paredes, la altura debe ser igual o mayor a 80 cm (esquema), en el lado posterior se debe dejar las aberturas para las compuertas, por donde se sacará el producto con una frecuencia de 2 años de cada lado.

FOTO N° 5



FOTO N° 6



6. El tubo de orina (2") debe ser instalado internamente, **pegado a la pared del frente o por dentro de la pared** de las cámaras.

El tubo comienza con un codo de 90° en la mitad de la primera cámara, atraviesa la pared del medio y continua con una te en la mitad de la segunda cámara, sale fuera del modulo atravesando la pared lateral.



ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Esquema de cámaras

Para sentarse confortablemente la pared frontal debe ser de 5 a 6 cm de ancho, al menos en la parte donde uno se sienta.

ESQUEMA N° 1

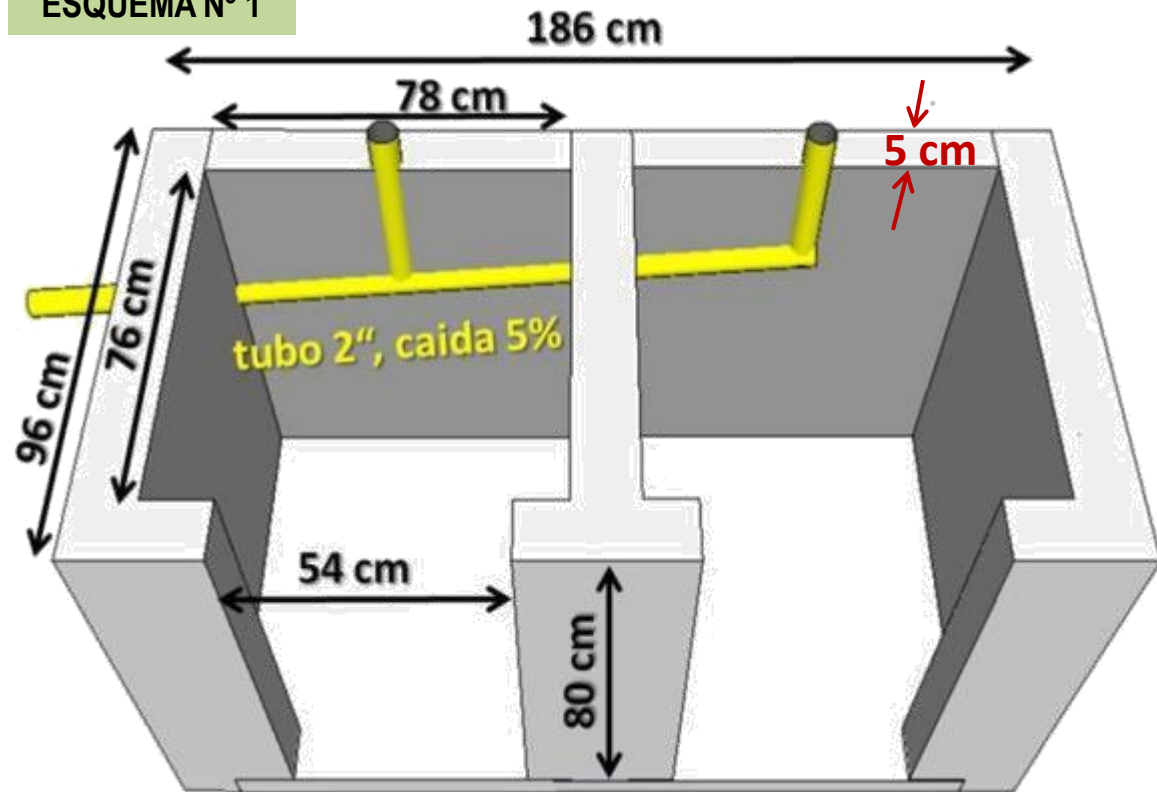


FOTO N° 7



Una vez fuera se lleva la tubería hacia un contenedor o a ser enterrada en el suelo. En el camino se coloca una Te (Foto 7) que permite unir la tubería del urinario.

**Se Debe mantener en todo el tubo una caída de 5%**

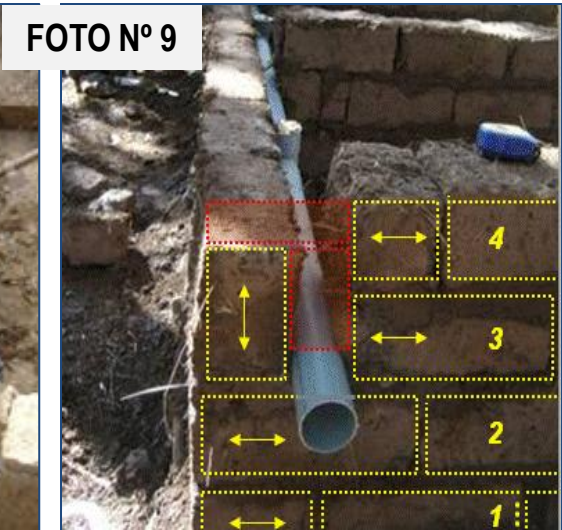
*Mayor altura garantiza que cada cámara se use por mas tiempo, sin embargo se necesita de una escalera mas alta, esto puede dificultar el acceso a personas de edad o niños pequeños.*



**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## *Tubo de orina* *Cámaras de adobe y ladrillo*

**7A. ADOBE.-** El tubo de orina se queda dentro de la pared del frente, (Foto N° 8). Hay diferentes posibilidades, por ejemplo antes de terminar las últimas **dos** (o tres) **líneas de adobe**, se coloca el tubo, por encima de la pared, se nivela con barro y se termina la pared con líneas de adobe colocado de canto (Foto N° 9), así se disminuye el espesor del muro.



**7B. LADRILLO.-** Para disminuir el ancho de la pared frontal es recomendable cortar los ladrillos transversalmente por la mitad (aprovechando la condición del ladrillo pandereta) de las últimas 3 filas a lo largo de toda la pared (foto N° 10) hasta la altura del futuro piso (35 cm). Otra alternativa es picar solamente las dos partes para sentarse o picar la pared por dentro de la cámara para el tubo de orina.



ROTARIA  
DEL PERU SAC

## *tubo de orina Cámaras de bloques de concreto*

**7C. BLOQUES DE CONCRETO.-** El bloque de la pared frontal **deberá ser picado por la parte interior** para colocar el inodoro (esquema N° 2 y fotos N° 11 y 12). El tubo (2") que drena la orina pasa por el espacio libre del bloque de abajo y el tercer bloque se pica por afuera (fotos N° 13) donde sale el tubo de orina y continua abajo del piso del baño hasta fuera donde se reúne con el tubo del urinario.

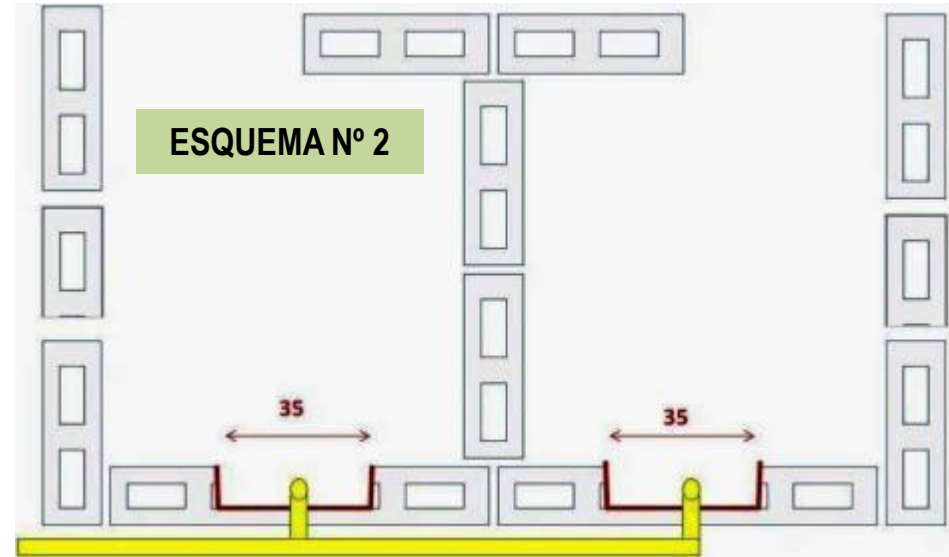


FOTO N° 11 Vista de arriba



FOTO N° 12: Vista interior con taza



FOTO N° 13: obra con tubo de orina instalado





ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Impermeabilización Cámaras de adobe y ladrillo



- Las cámaras de ladrillos (Foto N° 14) **deben** ser impermeabilizadas con cemento y en las aberturas (compuertas) se recomienda considerar un borde para evitar la entrada de aguas de lluvia. Las cámaras de adobe **pueden** ser impermeabilizadas (regiones con lluvias), en este caso se utiliza malla metálica (Fotos N° 15 a/b) para que el cemento pueda pegar en las paredes.
- En las regiones con inundaciones frecuentes (selva, Fotos N° 16) la base de concreto no es suficiente. Las cámaras deben ser construidas con una distancia tal del suelo para asegurar que no entre agua dentro de ellas.

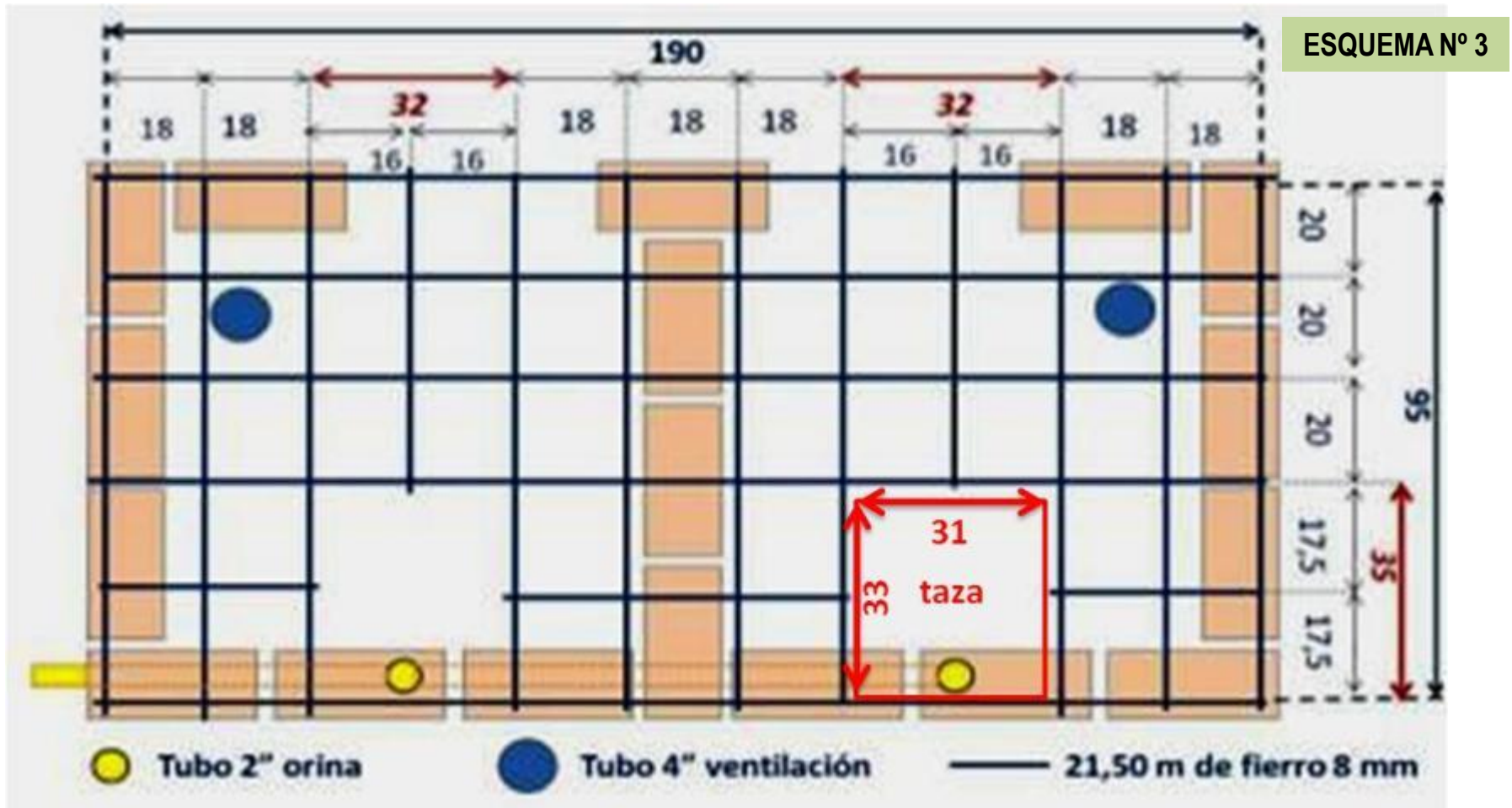






## Banca en fierro y cemento Esquema de la parilla

10. La tapa cierra las cámaras. En el diseño presentado sirve directamente como soporte de la taza separadora, es la banca para sentarse. El material más recomendado para la tapa/banca es una placa de **fierro y cemento**. El esquema muestra la distribución de fierros (8 mm) con las localizaciones y dimensiones de los huecos para la taza y los tubos de ventilación.





ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Banca de fierro y cemento Construcción encofrada

FOTO N° 17



FOTO N° 18



FOTO N° 19



**10A. En la construcción encofrada,** la banca es preparada directamente encima de las paredes (Fotos N° 17, 18 y 19) que pueden ser de ladrillos, adobe o bloques de concreto. Se prepara una mesa apuntalada dentro de los límites de las paredes de la cámara. Esta mesa puede ser de madera, carrizo u otro material, el que se saca después que el cemento secó. En seguida se monta la parrilla de fierro (esquema N° 3). La mezcla del concreto es: cemento, arena y piedra chancada 1:2:3.



## Banca de hierro y cemento Construcción encofrada

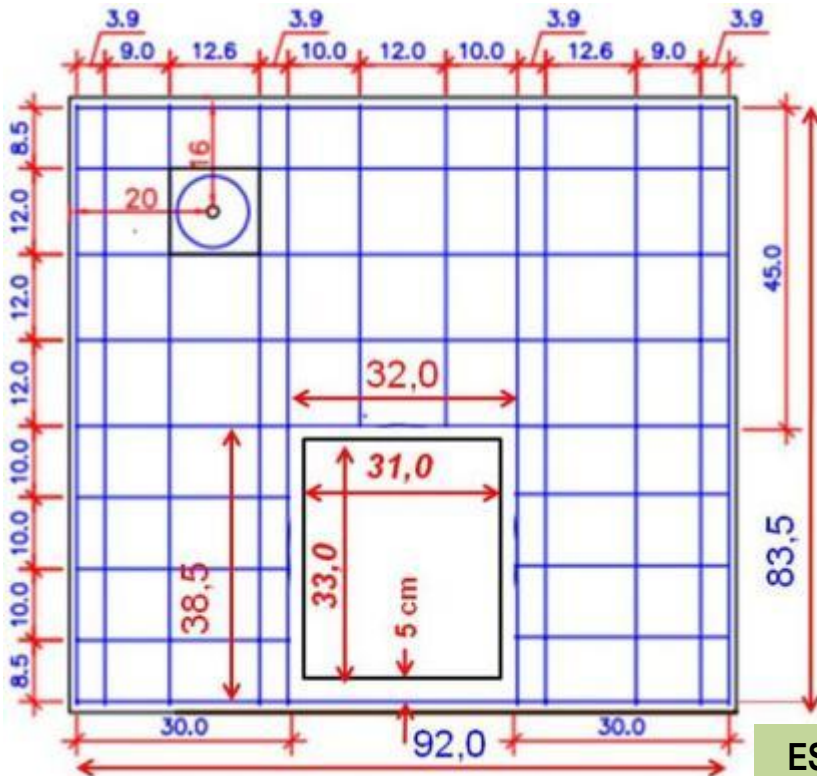
**10B Alternativamente la banca puede ser hecha fuera de la obra** (Fotos 20 y 21), en este caso se recomienda producir 2 placas (esquema 4) y las dimensiones deben coincidir bien con las de la obra. Se busca una superficie plana y se protege con papel o plástico. Las placas deben secar al menos 7 días antes de transporte.



FOTO N°20



FOTO N°21





## Banca de materiales alternativos: carrizo, barro y madera

FOTO N° 22



**10C** La banca puede hacerse de **materiales naturales** (Foto N° 22) donde estos materiales son accesibles.

**10C.1 : Soportes de madera y/o carrizo** que se cubren con mortero de barro, 8 cm de espesor (Fotos N° 23 y 24) o con hormigón/cemento. La distancia entre los soportes debe permitir que se pueda colocar el asiento de desviación (Foto N° 23 y 24).

**10C.2 Placa de madera pura** de espesor de  $> 1''$ , que debe ser impermeabilizada (Foto N° 25) con laca, barniz o pintura, la instalación es muy sencilla.

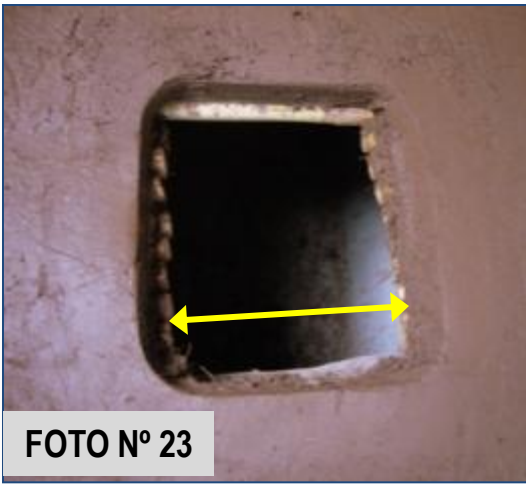
FOTO N° 24



FOTO N° 25



FOTO N° 23





**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## *Piso, gradas, altura de la banca para sentar*

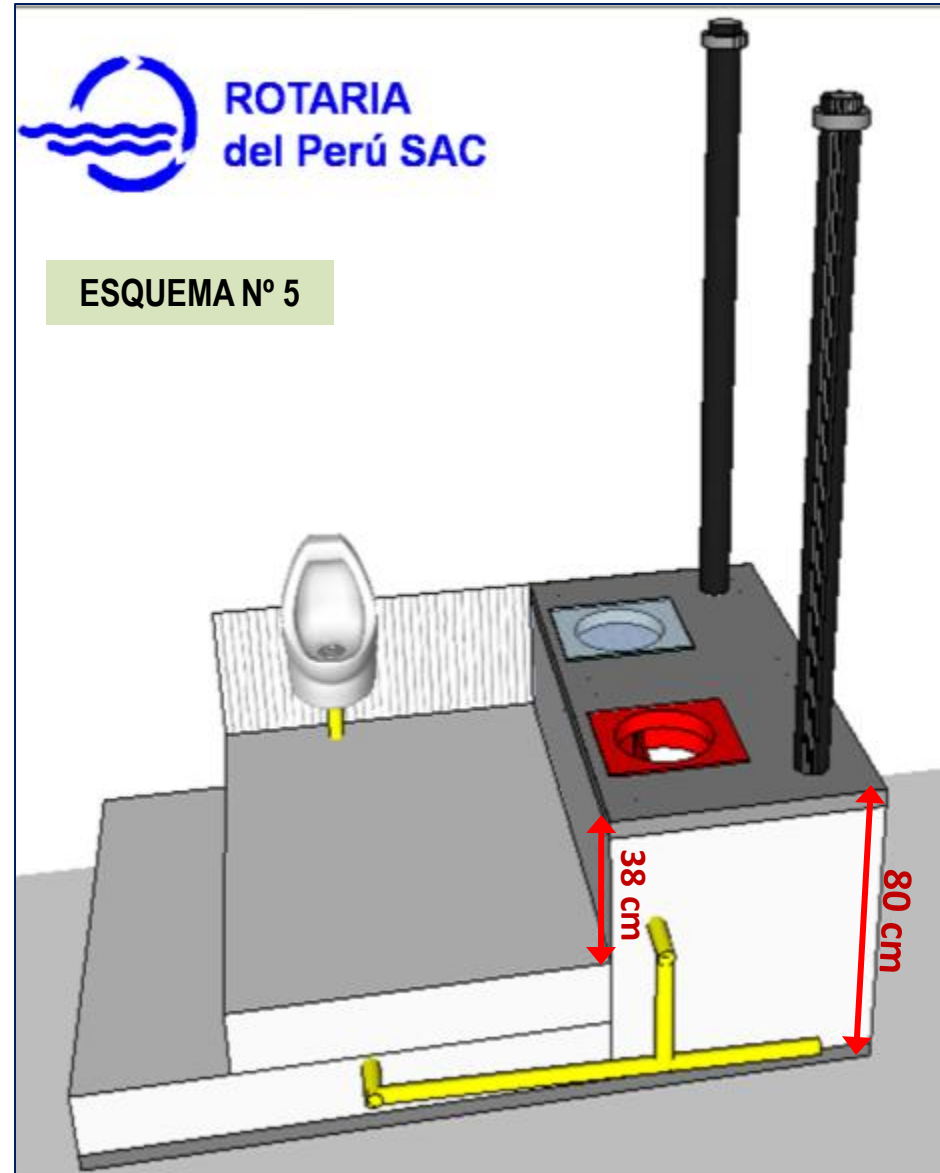
**11 Piso:** La banca tiene altura de 80 cm o más, pero para poder sentarse es necesario elevar la altura del piso (esquema 5) hasta que la banca tenga una altura de 36 a 38 cm (baños para niños - Wawa wasi - tendrán una altura de 23 cm).

Dependiendo de la altura de la cámara se necesitarán de 2 a 4 gradas (foto 26). El uso del desnivel de terreno (foto N° 27) puede evitar la necesidad de las gradas.

FOTO N° 26



FOTO N° 27





ROTARIA  
DEL PERU SAC

## *Distancia de la taza integración de la ducha*

FOTO N° 28



FOTO N° 29



FOTO N° 30

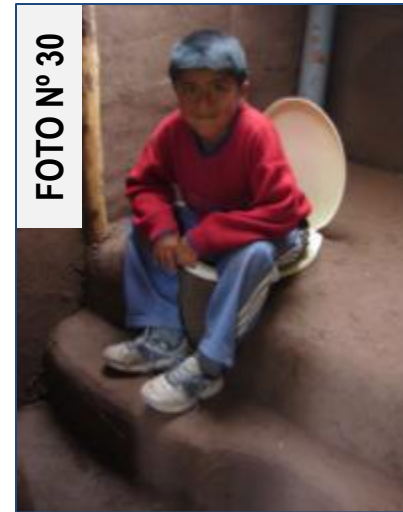


FOTO N° 31



FOTO N° 32



En los baños familiares los niños pueden utilizar un soporte móvil para adaptar la altura de la banca a su tamaño. Lo más importante para ellos es que la taza esté lo más cerca posible a la pared del frente ( $< 5\text{cm}$  de distancia). La Foto N° 28 muestra una banca con la altura correcta para niños de 6 años (PRONOEI), pero la separación a la taza fue muy grande y se debió cortar el borde de la banca (foto N° 29).

Las gradas pueden ser construidas dentro (foto N° 30 y 31) o fuera del baño (foto N° 32) y pueden ser aprovechadas para integrar la ducha dentro (foto N° 31) del baño o también puede ser fuera (Foto N° 32).



## ***Tubos de ventilación todos los tipos de baños***

**12.** Cuando la tapa esta lista se colocarán los tubos de ventilación (tubo de desagües 4" de 3 m), que **deben entrar 30 cm adentro de la cámara** y de preferencia son rectos sin codo (Foto N° 40).



Es necesario proteger la parte superior del tubo de la lluvia y vectores con un sombrero (o Te 4") y malla mosquitera (foto N°41).

Los tubos deben ser rectos, pero donde se necesita codo, se debe colocar codos de 45° (foto 42), NUNCA de 90°

Los tubos pueden ubicarse dentro o fuera de la caseta. Las partes del tubo que son expuestas al sol deben ser pintadas de negro para mejorar la ventilación y proteger el PVC.





## *Drenaje de orinas y de aguas grises*



FOTO N° 43



Foto N° 44



FOTO N° 45

**NO se debe mezclar la orina con las aguas grises,** siempre se drenan por separado. La orina pura se mantiene estéril y puede ser reutilizada después de un almacenamiento de 2 meses, mientras las aguas grises necesitan antes de su reutilización un tratamiento.

**13. Orinas.-** el tubo de orina reúne las orinas de la taza y del urinario, necesario para los hombres. Es recomendable coleccionar la orina en galonearas de 25 L (foto N° 43) para poder reutilizarla. Una opción de reutilización de la **orina es como fertilizante N-P-K directo para el suelo**, en dilución 3-7 partes de agua por 1 parte de orina. Hay otros usos, dependiendo del lugar.

Si no es posible reutilizar, la orina es infiltrada en la tierra. Se excava una zanja, se llena con confitillo y se coloca el tubo que debe estar perforado (foto N° 44).

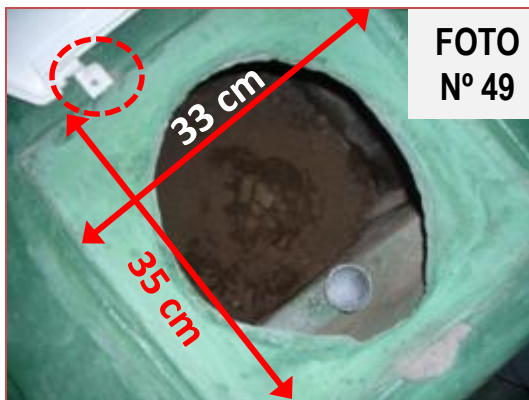
**14. Las aguas grises** provienen del lavamanos que es necesario en cada baño, la ducha que es opcional. Las aguas grises antes de su reutilización deben ser tratadas, por ejemplo en un humedal, pero si no es posible reutilizar pueden ser infiltradas en la misma zanja de orina, solo que el tubo debe ser colocado unos 15 cm por encima (foto N° 44) del tubo de aguas grises.





## ***Drenaje de orinas y de aguas grises***

15. El acabado de las bancas, el piso/ducha puede ser hecho con mayólica, cemento pulido con o sin ocre, mosaico, revoque, marco de madera u otros. El borde que ocupa la taza separadora *Rotaria* tiene las dimensiones de **33 x 35 cm** y se recomienda dejar libre (fotos N° 46 y 49). Hay que fijar la tapa sanitaria con los tornillos en la banca, atrás de la taza separadora (foto N° 49).





ROTARIA  
DEL PERU SAC

Baño Seco  
Mejorado

*Compuertas  
Materiales*



FOTO N° 52



FOTO N° 53



FOTO N° 54



FOTO N° 55

**16.** Las compuertas para sacar el material se mantienen bien cerradas. Pueden ser **placas de madera** (foto N° 51), **metal** (foto 52) o **quincha** (foto N° 55) o simplemente **ladrillos o adobes cerrados con barro o cemento pobre** (fotos N° 55 y 56). Las placas se cierran con silicona y deben ser pintadas por adentro con un material impermeable como alquitrán.

El producto seco se retira cada 2 años de c/cámara. Puede ser reutilizado directo como abono para plantas de tallo alto .



FOTO N° 56

Para facilitar el manejo la compuerta debe ser grande, al menos 50 cm de ancho y 60 hasta 80 cm de altura. Siempre se debe mantener el buen acceso (1.5 m de área libre) a las compuertas.



ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Compuertas Trampa de mosca

ESQUEMA N° 5

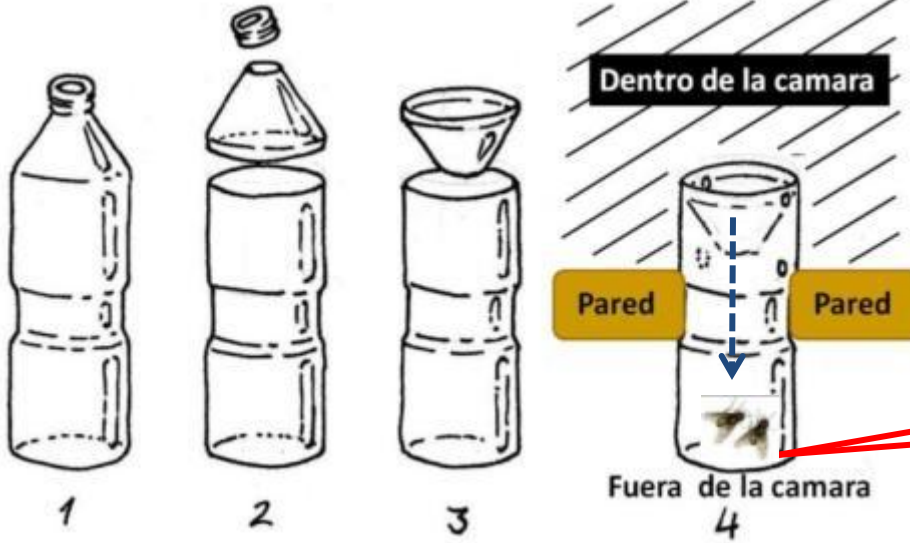


FOTO N° 57



FOTO N° 58



Cuando se cierra las compuertas traseras, en zonas o climas con muchos insectos, se recomienda colocar una trampa de moscas, la cual consiste en una botella plástica de 2,0 L con el pico invertido como se muestra en el esquema N° 5. Esta botella se coloca con el fondo en dirección de la luz, por ejemplo dentro del barro que cierra las compuertas (fotos N° 57 y 58), de esta manera atrapa los vectores que puedan entrar en la cámara por el asiento.



ROTARIA  
DEL PERU SAC

# Construcción de las paredes y de techo

*Importante para el funcionamiento de los baños con Eco-Sanitario es la construcción correcta con materiales permanentes de las cámaras (módulo sanitario), mientras que las paredes y el techo pueden renovarse con el tiempo. Se recomienda utilizar materiales locales .*





**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## *Cuarto, caseta de baño con techo*

17. Las paredes pueden ser de materiales locales como: Adobe (Foto N° 59), caña o quincha (Foto N° 60), ladrillo (Foto N° 61), madera (Foto N° 62) u otros. El techo debe corresponder al clima local: calamina, tejado o materiales naturales. Se debe considerar ventanas para permitir la entrada de luz, ventilación y garantizar un ambiente limpio y agradable (Foto N° 60).

Las construcciones al costado de la vivienda resultan más económicas (Foto N° 59), además garantizan más sostenibilidad en el uso y mantenimiento del baño.

FOTO N° 59



FOTO N° 60



FOTO N° 61



FOTO N° 62





**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## ***Recomendaciones del uso y mantenimiento***

El Eco-Sanitario debe ser fácilmente removible (Foto N° 64) para poder limpiarlo y cambiarlo para la otra cámara cuando se llenó la primera. El hueco que no está en uso se cierra con una tapa (Foto N° 63).

**FOTO N° 63**



**FOTO N° 65 - errado**



El baño seco con Eco-Sanitario no tiene malos olores, pero si hay olor, probablemente es originado por acumulación de orina. Por esto todo el tubo que transporta la orina debe mantener una caída del 5% (explicado en la página 5).

También es importante la conexión entre eco-Sanitario y tubo, así por ejemplo la conexión que falta en la foto N° 65 se colocó en la foto N° 66.

**FOTO N° 64 - errado**



**FOTO N° 66 - cierto**



En la foto N° 64 no estaba conectado el Eco-Sanitario con el tubo, por eso el piso de la cámara esta mojado, pero también hay orina acumulada en el codo del tubo, no se consideró la caída necesaria.

**Toda la orina debe ser drenada rápida y completamente para evitar malos olores en el baño seco con Eco-Sanitario**



ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Recomendaciones del uso y mantenimiento

En vez de agua para la descarga se utiliza un material secante (Foto N° 67) para cubrir los excrementos – El agua es para la higiene personal y la limpieza del baño, pero no se echa agua dentro de la cámara.

FOTO N° 67



FOTO N° 68



### Cada baño necesita

- La posibilidad de **lavarse las manos**, el lavamanos puede estar dentro (Foto N° 69) o fuera del baño (próxima página).
- **Urinario** (Foto N° 63) para los hombres que no se sientan al orinar. El urinario se fija en la pared y la salida se conecta con el tubo de orina de la banca.
- **Adaptador** para los pequeños colocado sobre el asiento sanitario (foto 70) para ayudarlos a sentarse correctamente.
- **Material secante**: aserrín, viruta, pajas menudas, cáscaras de arroz, ceniza, mezclada o no con arena, tierra o cal, debe estar en un vaso o balde (Foto N° 67) para adicionar después de la defecación.
- **El piso de la cámara** antes de utilizarla se prepara con material secante para absorber la humedad de las excretas

FOTO N° 69



FOTO N° 70



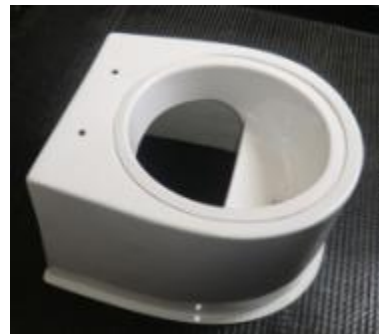


**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

## *Equipamiento adicional de Rotaria para los baños secos con Eco-Sanitario*



<http://www.rotaria.net/peru3/rotaria/>







## ***Buenas ideas para la confortabilidad del baño seco con eco-sanitario***



**El Baño seco no necesariamente es alto**



**Almacenar la orina sin olor**



**Calentamiento solar para la ducha (proyecto Gobierno Regional de Cusco)**

Rotaría del Perú SAC ha construido en la costa, sierra y selva peruana mas que 500 baños secos. Gracias a la contribución y creatividad de las familias hemos aprendido mucho sobre la economía, variabilidad y sostenibilidad de utilización de materiales locales. El resultado son baños individuales que son el orgullo de sus propietarios. Algunas de las soluciones mas sorprendentes y prácticas son publicadas en este resumen, además se muestran alternativas para aplicar el Eco-Sanitario.



**Buena solución:  
Lavamanos fuera del baño**



**100% materiales naturales  
– económico y agradable**



**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

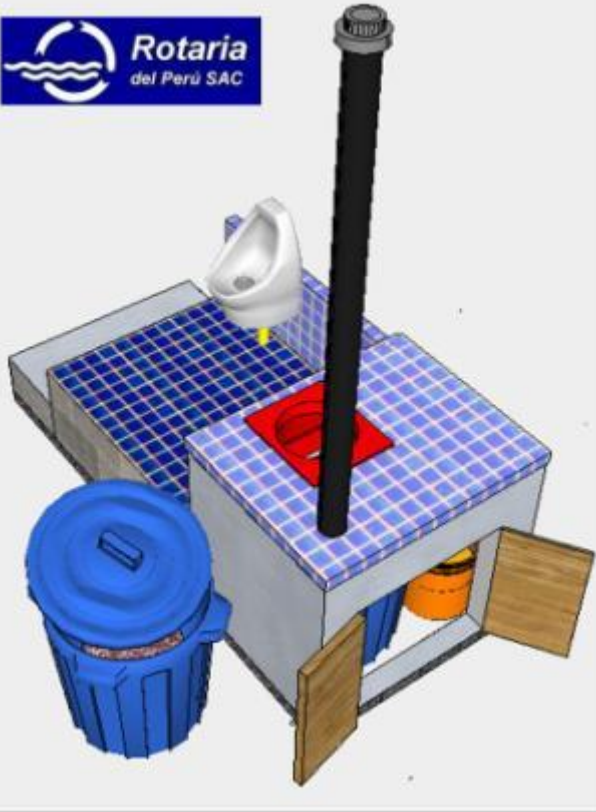
## *Alternativas*

- 1. Realizar la desviación de orina sin Eco-Sanitario*
- 2. Aplicar el Eco-Sanitario en una forma diferente*

**Arriba:** En vez de Eco-Sanitario puede ser utilizado un embudo (o botella) que necesita ser cortado y bien fijado con un asiento comercial.

**Abajo:** También el Eco-Sanitario de Rotaria puede ser aplicado de diferentes maneras.





## Alternativas

### 3. Sistema de una sola cámara con contenedor

El sistema con contenedores utiliza sólo una cámara, el Eco-Sanitario **nunca necesita cambiar de lugar**. Lo que se cambia son los contenedores abajo, la frecuencia depende del uso del baño. Se utilizan contenedores (tachos) plásticos de 50 a 60 L, estos se protegen con papeles y se preparan con aserrín (fotos).



El **contenedor** se llena en 2 a 12 semanas, pero en este tiempo **las excretas no terminan su tratamiento, necesitan un tratamiento adicional**, por ejemplo en un pila de compost que llega a temperaturas de  $> 60^{\circ}\text{C}$ . Los papeles se degradan en conjunto con las excretas y el producto es totalmente higienizado, sin embargo **el proceso necesita cuidado y conocimiento**, se recomienda aplicar, donde se puede **instalar un servicio de recogida y tratamiento central de excretas** (p.ej. microempresa).



ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Alternativas

### 3. Sistema de una sola cámara con contenedor

El baño seco con una cámara y contenedor transportable es una buena opción para situaciones **sin suficiente espacio para construir dos cámaras** y también para las situaciones con un uso muy frecuente, como por ejemplo en los baños públicos.



Los ejemplos muestran baños privados y públicos en Perú. Los baños de madera son transportables, pero siempre se recomienda tener la posibilidad de sacar los excretas fuera del baño.





**ROTARIA**  
DEL PERU SAC

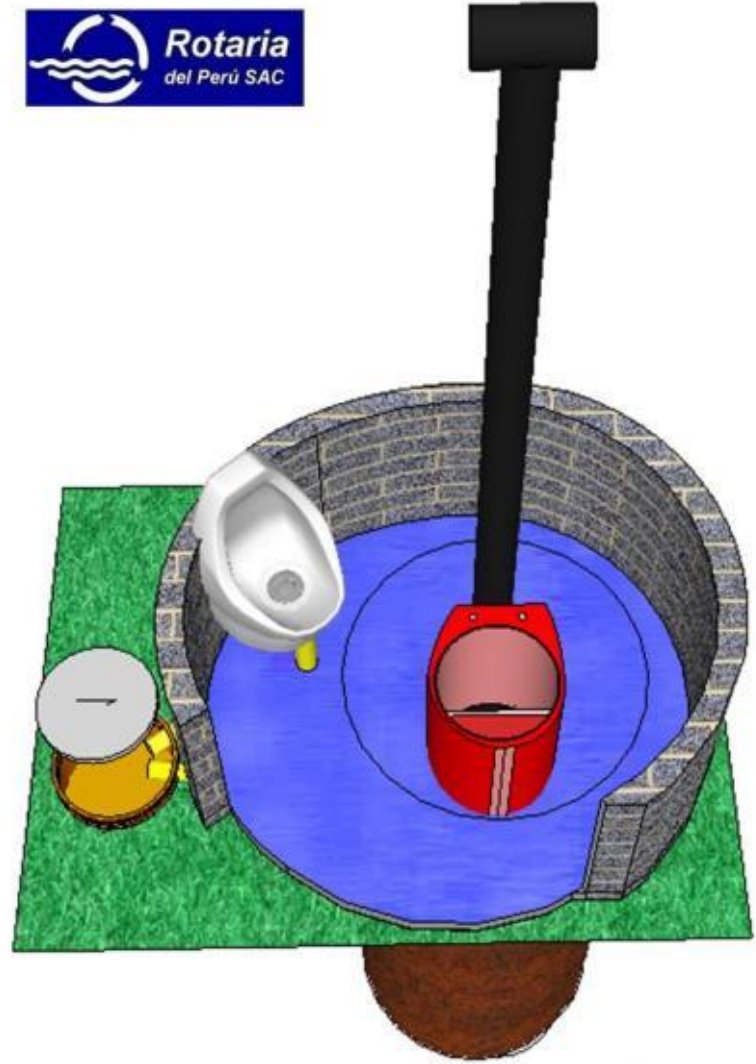
**Alternativas**

## **4. EcoLet Rotaría; disposición de excrementos en el suelo**

**EL EcoLET es una letrina de Hoyo ventilado con un baño de desviación de orina. El Hoyo es sólo relleno con heces.**

**El Ecolet no tiene olores debido a que:**

1. Es un pozo totalmente seco , sin orina ni agua.
2. Las Heces son cubiertas con material Secante (cenizas, aserrín , tierra , hojas).
3. Tiene un Hoyo ventilado con un asiento sanitario cerrado.





ROTARIA  
DEL PERU SAC

## Alternativas

### 4. EcoLet Rotaría; disposición de excrementos en el suelo

El uso de EcoLet se limita en regiones sin lluvias intensas, para que no entre agua en el hueco. El uso puede ser temporal (por ejemplo en caso de desastres) o se cambia el lugar cuando se llenó el hueco, por esto la instalación siempre es fuera de la casa.

EcoLet Rotaría combina las ventajas de la letrina (*construcción sencilla, rápida y económica*) con las ventajas del Baño Seco con la oportunidad de adaptarse en el uso de Baño Seco sin necesidad de manejo de heces. La orina puede ser reutilizada.



Hoyo cubierto  
con  
ventilación

Recolección de  
Orina o  
infiltración

