



MANUAL 1

CONSTRUCCIÓN

BAÑOS ECOLÓGICOS (ECOSAN)

Índice

1.- Introducción	3
2.- Objetivos	4
3.- Cómo se construye	4
3.1.- Partes principales de un baño ecológico	4
3.2.- Selección del lugar de construcción y orientación	4
3.2.1.- Ubicación:	5
3.2.2.- Orientación:	5
3.3.- Cálculos para determinar el tamaño de la base	5
3.3.1.- Volumen del contenedor de heces:	6
3.3.2.- Volumen del contenedor de orina:	6
3.4.- Construcción de la Base	8
3.4.1.- La Base	8
3.4.2.- Cimiento y Sobrecimiento	8
3.4.3.- Paredes de las Cámaras	8
3.4.4.- Losa superior o piso del baño:	9
3.4.5.- Gradadas:	9
3.4.6.- Puertas herméticas para la Base:	9
3.5.- Caseta	10
3.5.1.- Caseta Prefabricada:	10
3.5.2.- Paredes, puerta y Techo:	10
3.6.- Instalaciones	11
3.6.1.- Taza (inodoro):	11
3.6.2.- Urinario:	11
3.6.3.- Pípi ducto:	11
3.6.4.- Tubo de ventilación:	12
3.6.5.- Contenedores:	12
3.6.6.- Trampa de moscas:	13
3.7.- Accesorios de uso dentro el baño	14
3.7.1.- Recipiente de mezcla secante:	14
3.7.2.- Recipiente de basura:	14
3.7.3.- Botella de agua:	14
4.- Conclusiones	15
5.- Bibliografía	15

1.- introducción

Los Baños Ecológicos son conocidos también con el nombre de “EcoSan” proveniente del inglés: Ecological Sanitation que significa: Saneamiento Ecológico.

En este tipo de baños se utilizan tazas tradicionales de porcelana como cualquier otro (Foto 1), su funcionamiento es lo único que los diferencia ya que éstos no requieren de agua para su funcionamiento.

Estos baños protegen el medio ambiente, ya que no descargan aguas contaminadas al suelo, evitando la contaminación de las aguas subterráneas, ríos y lagos; de los cuales se abastecen las poblaciones humanas y los animales (Ilustración 1).

Estos baños están diseñados especialmente para separar las heces de la orina en depósitos aislados (Foto 1). Estos desechos se convierten en abonos orgánicos que pueden ser utilizados en jardines o huertos, para mejorar el suelo y aumentar los nutrientes; siempre y cuando éstos hayan pasado el tiempo mínimo requerido para formar un Compost (Tierra) u orina segura de manejar; evitando así la propagación de vectores infecciosos.

Los baños ecológicos son ideales para zonas donde no hay alcantarillado o donde el costo del agua es elevado o difícil de acceder, pueden ser construidos en el patio o dentro de la casa,

son económicos, limpios, cómodos, bonitos, no requieren agua y tampoco necesitan de un pozo séptico.



Foto 1: Baño ecológico



Ilustración 1: Contaminación de aguas subterráneas

2.- objetivo

Este manual está dirigido a todas las personas y familias que quieran implementar un baño ecológico en su casa, escuela u otro lugar.

Mediante este manual usted mismo podrá de manera técnica y práctica, diseñar y construir su baño, ya que cuenta con todas las medidas y materiales que requiere para una buena y fácil construcción.

3.- cómo se construye

3.1.- Partes principales de un baño ecológico

Un baño Ecológico tiene 2 partes:

- La base: que sujeta la caseta, almacena las heces y la orina (Foto 2).
- La caseta: que en su interior contiene la taza y el urinario. (Foto 3).

3.2.- Selección del lugar de construcción y orientación

Para que un baño ecológico funcione correctamente, debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:



Foto 2: Base



Foto 3: Caseta

3.2.1.- Ubicación:

- Escoja el espacio más cercano, preferentemente un lugar pegado a la vivienda.
- Debe ser un área seca, sin malezas o hierbas alrededor que puedan producir humedad.
- No deben existir árboles o plantas cerca, para que las raíces no afecten a la estructura en un futuro.
- Puede aprovechar alguna pendiente existente en el terreno, para disminuir la cantidad de gradas de acceso al baño (si es posible).

3.2.2.- Orientación:

Debe ubicar las puertas de las cámaras de almacenamiento de heces, expuestas al sol, le recomendamos las siguientes posiciones en orden preferencial:

- 1ra Noroeste
- 2da Norte
- 3ra Oeste
- 4ta Este

La primera ubicación (Noroeste) es la ideal para que la temperatura en los contenedores sea alta y el proceso de deshidratación de las heces se realice lo más rápido posible y en un proceso adecuado.

Debe evitar ubicar las cámaras al sur, ya que no llegaría mucho calor a las cámaras y el proceso de descomposición tardaría mucho más.

Las cámaras de almacenamiento de orina, no

necesitan puertas, pero los contenedores de orina no deben estar expuestos al sol.

3.3.- Cálculos para determinar el tamaño de la base

Para saber que tamaño debe tener la base del baño, como primer paso se calcula el volumen de generación de heces y orina que se deben almacenar.

De esta forma se obtiene la cantidad y el tamaño de contenedores; hay que tomar en cuenta que los contenedores se deben poder mover fácilmente una vez llenos.

Teniendo ya determinada la cantidad de contenedores a almacenar, como segundo paso se calcula el tamaño de la base para que éstos puedan entrar sin ningún problema.

Tomando en cuenta que:

- El promedio de orina por persona es de 500 litros/año.
- El promedio de heces por persona es de 50 litros/año.
- Cambio de contenedores de heces 2 veces al año.
- Cambio de contenedores de orina cada semana (52 veces/año).
- Pensando en una familia promedio de 5 integrantes

Se tiene:

3.3.1.- Volumen del contenedor de heces:

$$V = \frac{(Vhs) \times (NU) \times (50 \text{ [litros heces/año]})}{(FMA \text{ [Nº veces/año]})}$$

Vhs = Volúmen de heces secas
NU = Número de Usuarios
FMA = Frecuencia de movimiento de abono

$$V = \frac{0.75 \times 5 \times 50}{2} = 93.75 = 94 \text{ [lts. de heces / 6 meses]}$$

El cambio de contenedor de orina se deberá realizar cada 6 meses, si utilizamos un contenedor con una capacidad de 100 [litros].

3.3.2.- Volumen del contenedor de orina:

$$V = \frac{5 \text{ [NU]} \times 500 \text{ [LOA]}}{52 \text{ [veces / año]}} = 48.1 = 50 \text{ [LOS]}$$

NU = Número de Usuarios
LOA = Litros de orina al año
LOS = Litros de orina a la semana

El cambio de contenedor de orina se deberá realizar cada semana, teniendo un contenedor con una capacidad mínima de 50 [litros]
Una familia de 5 personas producirá:

- 200 [litros heces/año]
- 50 [litros orina/semana]

Por tanto, la cantidad calculada de sólidos y líquidos determina el tamaño de los contenedores, el siguiente paso es calcular un espacio donde entren dos contenedores de heces con capacidad mínima de 100 [litros], que serán intercambiados dos veces al año y dos contenedores de orina con capacidad de 50 [litros], que serán intercambiados una vez cada semana.

Los contenedores: Son recipientes plásticos de polietileno con protector u.v. de larga duración. Tienen 50 cm. de diámetro y una altura de 67.5 cm. Y 110 litros de capacidad.

Teniendo en cuenta la altura de los contenedores, la altura mínima interna de las cámaras es de 80 cm., un largo de 2.20 m. y un ancho de 1.20 m.

En las siguientes figuras, se muestran las medidas requeridas ya dimensionadas en detalle, mostrando un corte (plano) visto desde arriba y de lado (lateral).

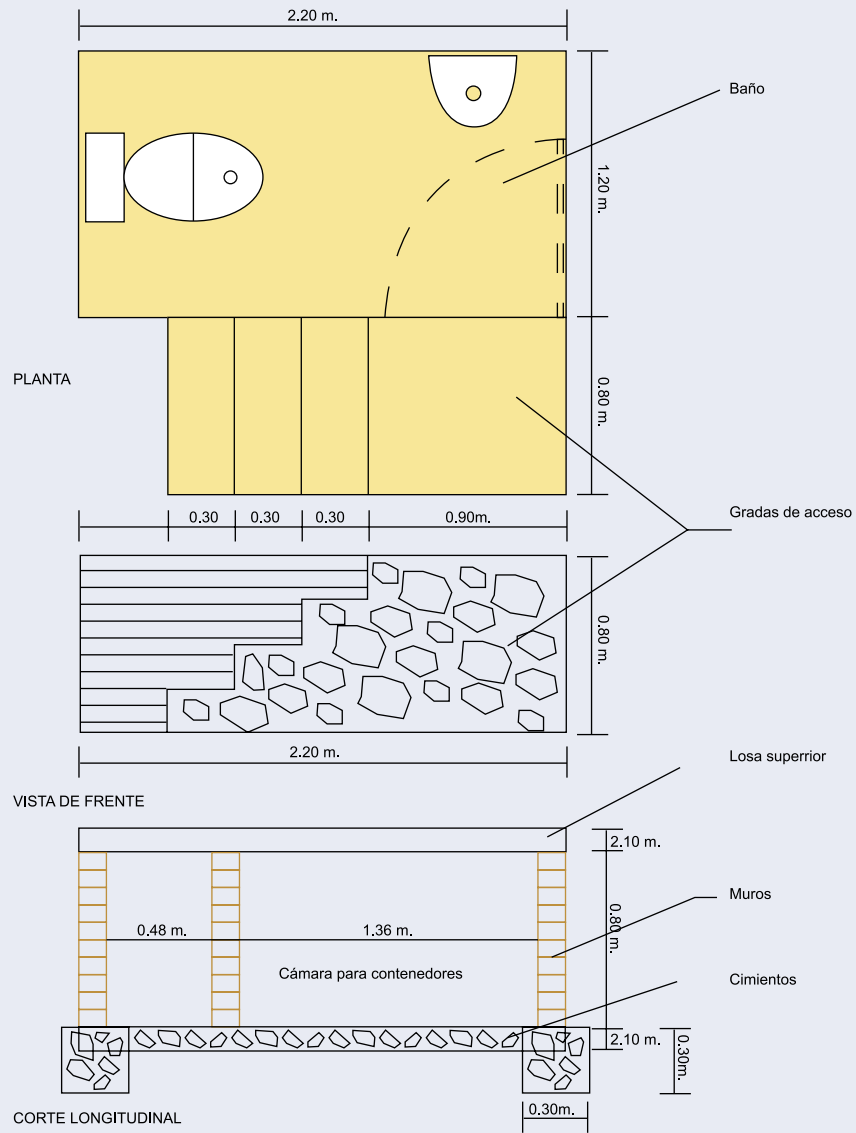


Ilustración 2: Medidas para la base de un baño ecológico

3.4.- Construcción de la Base

3.4.1.- La Base

Es la que soporta la estructura de la caseta y se encuentra debajo, almacena los contenedores que contienen heces y orina, los que están en uso y los que están en reposo (llenos y en proceso de deshidratación).

3.4.2.- Cimiento y Sobrecimiento

Se deben construir cimientos capaces de sostener el baño en sí, con un sobrecimiento por encima del nivel del suelo, que evite el ingreso de agua en época de lluvia, en caso de ser un lugar húmedo, debe estar impermeabilizado con un plástico o pintura sika, para evitar la humedad.

Los cimientos deben tener al menos 30 cm. de profundidad y 25 cm. de ancho, ya que esta estructura durará muchos años. En caso de tener dudas puede preguntar a un constructor con experiencia en el suelo del lugar, para que pueda sugerirle el tipo de cimiento.

El tamaño del cimiento y sobrecimiento debe ser del tamaño del baño, en este caso de 2.20 x 1.20 metros. (Vea la Ilustración 2). Después de excavar se debe llenar de piedra manzana y vaciar cemento.

3.4.3.- Paredes de las Cámaras

Las paredes se levantan sobre el concreto que se vació, tal como muestra la Foto 4. Se nota la

división entre la cámara de heces y la cámara de orina. La altura interna de estas paredes debe ser de 80 cm., para que los contenedores puedan moverse dentro las cámaras con facilidad.



Foto 4: Elevamiento de paredes sobre cimiento.



Foto 5: Encofrado para vaciar la loza



Foto 6: Encofrado para vaciar la loza

3.4.4.- Losa superior o piso del baño:

La losa se debe vaciar con un encofrado de madera (molde de manera) como muestran las Fotos 5 y 6.

En esta etapa no se olvide dejar los preparativos o moldes para el tubo de ventilación y la trampa de moscas que irán instalados a un lado de la cámara de heces, deben estar orientados hacia el sol e instalados en la parte alta de la Base (ver Foto 7 y 8), también se debe poner el molde (balde viejo) para el hueco de la taza (inodoro), antes de vaciar la losa superior.

Si no prevé estos huecos para la instalación, tendrá que picar, tanto la losa como las paredes, para poder instalar los diferentes accesorios.

3.4.5.- Gradadas:

Las gradadas son parte de la base por que van unidas a una de las paredes como se ve en la Ilustración 3 y Foto 9, se debe contemplar una huella entre 27 cm. (ancho mínimo) y 30 cm. (ancho máximo) y la contrahuella debe tener entre 17 cm. (altura mínima) o 20 cm. (altura máxima).



Foto 7: Hueco para taza de baño



Foto 8: Huecos para el tubo y el atrapa moscas



Foto 9: Gradadas

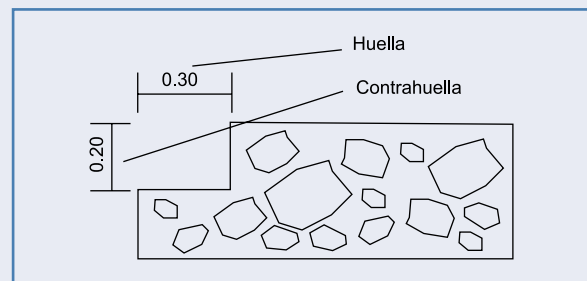


Ilustración 3: Gradadas

3.4.6.- Puertas herméticas para la Base:

Las puertas de la Base son de plancha metálica de 1/16" (pulgadas), deben estar pintadas de negro para absorber los rayos solares y elevar la temperatura de la cámara (Foto 10). Las puertas deben tener unas gomas alrededor del borde interno, para que cuando se cierren sean herméticas. Así, no entraran moscas ni saldrá ningún olor.

3.5.- Caseta

En esta etapa de la construcción, es importante la decisión de la familia sobre el tipo de material que quiera utilizar ya que depende del gusto de los usuarios:

3.5.1.- Caseta Prefabricada:

Se puede utilizar una caseta prefabricada, la cual va empernada al piso del baño (losa superior). Esta caseta se instala como máximo en 1 día, primero se arma y emperna el esqueleto (Foto 11) y sobre éste se procede a atornillar las placas y el techo (Foto12).

3.5.2.- Paredes, puerta y Techo:

Usted puede elegir otros materiales de su agrado, haciendo las paredes de adobe o ladrillo, el ancho de las paredes debe ser entre 12cm. y 20cm. Y el alto de 2.50 m. para que la base soporte sin ningún problema. Una vez concluida la construcción de las paredes, puede colocar la



Foto 10: puertas metálicas de la base



Foto 11: esqueleto de caseta



Foto 10: puertas metálicas de la base

puerta y el techo.

3.6.- Instalaciones

Las instalaciones que se hacen en el baño son las siguientes:

3.6.1.- Taza (inodoro):

Se procede a la instalación de la taza al piso, como cualquier otra, con la diferencia que no se necesita ninguna entrada de agua.

3.6.2.- Urinario:

El urinario de igual forma se instala en la pared como cualquier urinario normal, pero este tampoco necesita ninguna entrada de agua.

3.6.3.- Pipi ducto:

El pipi ducto (Foto 13) es la tubería por la cual se conduce la orina, ésta tubería va desde la taza o inodoro hasta el contenedor de orina (Foto 14), en el camino se une con la tubería que baja del urinario.

El pipi ducto es de PEBD (polietileno de baja densidad), debe seguir algunas recomendaciones al instalar esta tubería:

- El diámetro mínimo debe ser de 3/4" o 25 mm.
- No se deben usar codos, por que pueden taparse y no generan un buena circulación de la orina, es mas aconsejable utilizar curvas y

en ves de usar tees (T) mejor usar yees (Y) (Foto 13).

- Para que la orina llegue al contenedor evitando taponamientos o malos olores, se debe dar una pendiente mínima de 2 %.



Foto 13: Pipi ducto



Foto 14: Contenedores de orina

3.6.4.- Tubo de ventilación:

El tubo de ventilación sirve para ventilar la cámara almacenadora de heces, enviando los malos olores hacia arriba y fuera del baño. Lo recomendable es que esta tubería esté al sol para que al calentarse ayude al proceso de eliminación de olores.

El diámetro recomendable es de 4" (pulgadas), usar un codo de 45° y no de 90° al ingreso a la base, para que el olor salga con mayor facilidad, en la parte superior se aconseja poner un sombrero de plástico o del material que sea este tubo, para evitar la entrada de agua de lluvia y una malla para evitar el ingreso de moscas en la cámara (Foto 16).

En este caso (Foto 15), usamos un tubo de PVC de 4" (pulgadas) pintado de blanco, en la parte superior se instaló una tee de PVC de 4" (pulgadas) con malla milimétrica.

3.6.5.- Contenedores:

Los contenedores deben tener una capacidad mínima de 100 [litros]. (Foto 17). Para poder almacenar las heces fecales. El cambio o rotación de contenedor se realiza aproximadamente cada 6 meses. Es aconsejable que los contenedores sean de plástico, no de metal por que el metal se oxida en contacto con la humedad.

En caso de colocar contenedores de menor capacidad (50 l), debe realizar el cambio aproximadamente cada 3 meses. Lo importante, es



Foto 15: Caseta con tubo de ventilación (blanco)



malla
protectora

Foto 16: Tubo de ventilación con malla protectora.



Foto 17: Contenedor de heces

controlar que estos no rebalsen y que tengan 1 año de almacenamiento para poder usar las heces como abono y para que ya no contengan enfermedades.

Los contenedores de orina deben ser preferentemente translucidos, para ver directamente el nivel en el que se encuentra la orina así, evitará que se rebalse (Foto 18). Se debe dejar fermentar el orín 1 mes para poder usarlo como abono (siempre diluyendo).

3.6.6.- Trampa de moscas:

La trampa de moscas es una botella de plástico de ½ litro, debe ser removible, se encarga de atrapar moscas que estén en la cámara almacenadora, las moscas que se encuentran en la oscuridad dentro la cámara, al ver la luz irán hacia ella y quedarán atrapadas en la botella, por esto debe ser translúcida.



Foto 18: Contenedores de orina



Foto 19: Trampa de moscas



Foto 20: Botella para trampa de moscas

3.7.- Accesorios de uso dentro el baño

Para el buen uso y mantenimiento del baño ecológico, es necesario tener siempre los siguientes accesorios (Foto 22):

3.7.1.- Recipiente de mezcla secante:

Se debe tener un recipiente de plástico o cualquier otro material que contenga la mezcla secante, ésta se utiliza después de cada defecación, la mezcla es de tierra cernida con ceniza o cal en una proporción de: 3 partes de tierra seca y cernida + 1 parte de cal o ceniza (Foto 21).

3.7.2.- Recipiente de basura:

El basurero es para almacenar el papel higiénico, toallas higiénicas, pañales u otro papel que se use.

Es importante que el papel se bote al basurero y no a la taza o inodoro, ya que es posible que el papel no se descomponga rápidamente y tenga mal aspecto durante el re-uso de las heces, es decir cuando esta se hayan convertido en abono y se las aplique a una parcela.

3.7.3.- Botella de agua:

La botella de agua, de plástico o vidrio es la que se usa para echar un poquito de agua después de orinar (Foto 20).



Foto 21: Recipiente con mezcla secante



Foto 22: Accesorios que debe tener en el baño



Foto 23: Botella de agua para limpiar urinario

4.- conclusiones

Con este manual usted ya puede:

- Diseñar y construir su Baño Ecológico
- Implementarlo tanto en su hogar, escuela o donde prefiera.

Para Saber más sobre el uso, higiene y reuso de los residuos de los baños, le sugerimos que lea el segundo manual “Manual de Uso & Mantenimiento de los Baños Ecológicos, Higiene & Saneamiento y Reuso de los residuos de los baños (ECOSAN)”

Vivir mejor depende de usted, cuide a su familia, cuide su salud, cuide el planeta, cuide el agua y los recursos naturales que servirán a sus Hijos y a generaciones futuras.

5.- bibliografía

[1] Ecological Sanitation, 2004, Stockholm Environment Institute, Sweden.

[2] The Humanure Handbook a guide to composting human manure, Jenkins Joseph, 3rd Edición, 2005, USA.



MANUAL 1: CONSTRUCCIÓN

ELABORADO POR:

BAÑOS
ECOLÓGICOS
(ECOSAN)



Av. Blanco Galindo O-3011 Km. 4 (Pasarela)
Tel. (591) 4 424 5193 - (591) 4 443 3270
Fax: (591) 4 411 6592
Casilla Postal # 6264
visitanos: www.aguatuya.com
Cochabamba, Bolivia