



01

02

03

04

05

06



02

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS



“Manual para la construcción y mantenimiento de letrinas”

En barrios populares de Tegucigalpa

Autor: Arq. Brenda Antúnez

Supervisión y Aprobación: Alfredo Stein Heinemann

Este documento fue elaborado en el marco del proyecto ‘Planificación de Adaptación de Activos al Cambio Climático en Barrios Populares de Tegucigalpa, Honduras’, financiado con recursos del Fondo Nórdico de Desarrollo (FND), administrado y ejecutado a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El proyecto fue dirigido por el Centro de Investigaciones Urbano Globales (GURC) de la Universidad de Manchester Inglaterra en colaboración con la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC), la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO); la Fundación para el Desarrollo de la Vivienda Social Urbana y Rural (FUNDEVI) y la Asociación GOAL Internacional. El equipo local fue coordinado por la AMDC con apoyo logístico de GOAL

Ilustraciones, Diseño y Diagramación: Arq. Brenda Antúnez

Esta publicación puede ser reproducida total o en partes, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico, mecánico, fotocopiado o de otro tipo, siempre y cuando sea citada la fuente.

Las ideas, opiniones y orientaciones técnicas expuestas en el presente Manual son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente la visión ni la opinión de las instituciones participantes en el proyecto. Su uso esta principalmente dirigido para barrios en el municipio de Tegucigalpa, M.D.C., sin embargo no excluye la utilización del mismo en otros municipios de Honduras.

Tegucigalpa, Diciembre 2016.



Fotografía 2.

INDICE

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS

01.	Introducción.....	01
1.1	Antecedentes.....	02
1.2	Objetivo del manual.....	04
1.3	A quien va dirigido.....	04
1.4	Alcances.....	04
1.5	Como usarlo.....	05

02.	Generalidades.....	06
2.1	Antecedentes.....	06
2.2	¿Qué es una letrina?.....	07
2.3	¿Por qué son importantes?.....	07
2.4	¿Qué se debe tomar en cuenta antes de construir?.....	07
2.5	Tipos de letrinas.....	08
2.6	¿Donde debe estar ubicada?...09	
2.6.1	Ubicación con respecto a las fuentes de agua.....	09
2.7	¿Por qué la higiene en el uso de la letrina.....	10
2.8	¿Quién debe cuidar la letrina?...10	

03.	Actividades comunes.....	11
3.1	Actividades previas antes de construir una letrina.....	11

03.	3.2 Revestimiento del foso.....	12
	3.3 La caseta.....	13
	3.4 Las herramientas.....	14

04.	Letrina Abonera.....	15
4.1	¿Como esta compuesta?.....	15
4.2	Parámetros de diseño.....	16
4.3	Ubicación con respecto al terreno.....	16
4.4	Especificaciones y formas de construcción.....	17
4.4.1	Cimentación.....	18
4.4.2	Solera inferior.....	18
4.4.3	Cámaras de secado.....	19
4.4.4	Compuertas.....	20
4.4.5	Losa.....	21
4.4.6	Ventilación de cámara.....	22
4.4.7	Instalaciones sanitarias.....	23
4.4.8	Taza y tapadera.....	24
4.4.9	Módulos para caseta.....	24
4.5	Modo de uso.....	25
4.6	Mantenimiento.....	26
4.6.1	Sobre el material secante..	27

Fotografía 03

INDICE

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS

04.	4.6.2 Aprovechamiento de los residuos como abono.....27
	4.6.2.1 Uso de la orina.....27
	4.6.2.2 Uso de las heces.....27
	4.6.3 Recomendaciones para aromatizar los alrededores de la letrina.....28
	4.6.4. Preguntas frecuentes.....29
	4.7. Ventajas y desventajas.....30

05.	Letrina fosa séptica.....31
	5.1 ¿Cómo está compuesta?.....31
	5.2. Parámetros de diseño.....32
	5.3 Funcionamiento.....32
	5.4 Especificaciones y formas de construcción.....33
	5.4.1. Excavación de fosa.....33
	5.4.2. Construcción de fosa.....33
	5.4.3. Base de la caseta.....35
	5.4.4 Instalaciones sanitarias.....35
	5.5 Uso y mantenimiento.....36
	5.6 Ventajas y desventajas.....37

06.	Bibliografía.....38
------------	----------------------------

07.	Anexos.....39
	7.1. Glosario.....39
	7.2. Planos.....41

Índice de Tablas y Figuras

Figuras.

Fig. 01.	Ubicación con respecto a las fuentes de agua.....09
Fig. 02.	Tipos de revestimiento de foso.....12
Fig. 03.	Combinaciones de materiales para caseta.....13
Fig. 04.	Partes de una letrina abonera.....15
Fig. 05.	Ubicación con respecto al terreno.....16
Fig. 06.	Plano arquitectónica de letrina abonera.....17
Fig. 07.	Plano de cimentación de L.A.....18
Fig. 08.	Corte por fachada, sección A-A.....19
Fig. 09.	Construcción de recámara.....20
Fig. 10.	Frente de compuerta.....20
Fig. 11.	Encofrado superior.....20
Fig. 12.	Armado de losa.....21
Fig. 13.	Preparación para fundición.....21
Fig. 14.	Vista de corte posterior.....22
Fig. 15.	Plano de instalaciones sanitarias.....23
Fig. 16.	Taza sanitaria24

Fotografía 03

INDICE

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LETRINAS

Fig. 17. Módulos para caseta.....	24
Fig. 18. Partes de la letrina fosa séptica.....	31
Fig. 19. Funcionamiento de la letrina de fosa séptica.....	32
Fig. 20. Vista de corte en foso séptico.....	34
Fig. 21. Vista en corte de brocal.....	34
Fig. 22. Sección de caseta.....	35
Fig. 23. Armado de losa.....	35

Tablas.

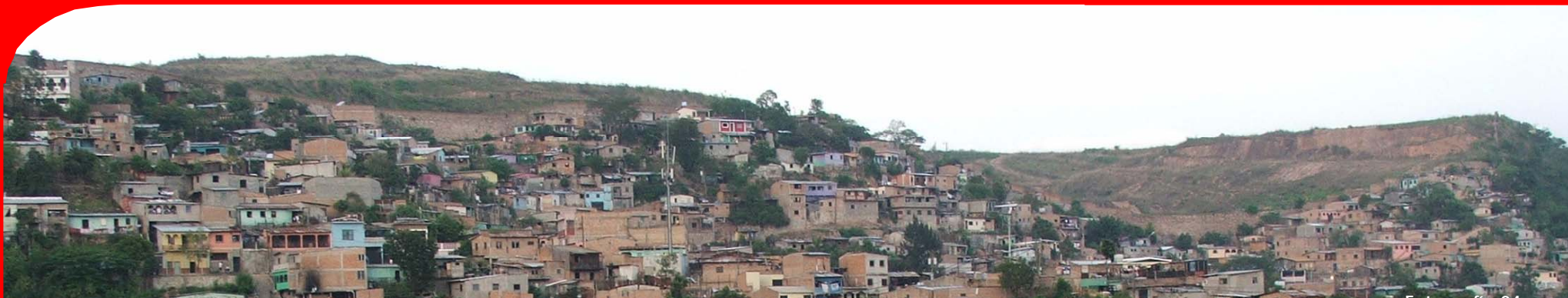
Tabla 01. Tipos de letrinas.....	08
Tabla 02. Distancia entre letrinas— objetos y letrinas	09
Tabla 03. Ventajas y desventajas de la L.A.....	30
Tabla 04. Medidas requeridas dependiendo del numero de usuarios.....	32
Tabla 05. Medidas requeridas para excavación del Foso.....	33
Tabla 06. Ventajas y desventajas de la L.F.S.....	37

Fotografías.

Fotografía 01. Barrio de Tegucigalpa.....	Portada
Fotografía 02. Beneficiario L. F. S. en la Col. José Ángel Ulloa.....	créditos
Fotografía 03. Vista de Comayagüela 01, desde Parque Comunitario, Col. José Arturo Duarte.....	01, 02, 03 Índice
Fotografía 04. Vista barrio en Tegucigalpa.....	01

Fotografía 05. Caminata transecta, colonia Los Pinos, la Fuente #1.....	02
Fotografía 06. Letrina de foso simple deteriorada en la Colonia José Arturo Duarte.....	03
Fotografía 07. Vista de Col. Villanueva.....	06
Fotografía 08. Beneficiaria letrina fosa séptica . en la Col. José Ángel Ulloa.....	07
Fotografía 09. Letrina deteriorada, Col. Ulloa.....	10
Fotografía 10 y 11. Fundición de losa y construcción de pared de adobe de caseta de letrinas	11
Fotografía 12. Construcción de recámaras.....	12
Fotografía 13. Taza de letrina fosa simple.....	13
Fotografía 14. Vista de Letrina abonera.....	15
Fotografía 15. Beneficiaria letrina fosa séptica en la Col. José Ángel Ulloa.....	25
Fotografía 16. Letrina abonera de bloque.....	26
Fotografía 17. Vivienda en barrio los Pinos.....	30
Fotografía 18. Vista desde barrio del Berrinche hacia Tegucigalpa.....	31
Fotografía 19. Vista a barrio de Tegucigalpa.....	33
Fotografía 20. Beneficiario letrina fosa séptica en la Col. José Arturo Duarte.....	37
Fotografía 21. Beneficiario letrina en la Col. José Arturo Duarte, letrina + muro de llantas.....	39
Fotografía 22. Beneficiario letrina fosa séptica.....	40
Fotografía 23. Letrina abonera construida de bloque.....	41

Fotografía 03



Fotografía 04

INTRODUCCIÓN

Actualmente Honduras, es el país con mayor vulnerabilidad a los fenómenos naturales causados por el cambio climático. En Tegucigalpa, la mayoría de asentamientos informales que viven en zonas de riesgo, carecen de un sistema de alcantarillado sanitario. En su ausencia los habitantes han construido letrinas, muchas veces, sin la debida supervisión técnica, lo que ha causado saturación e inestabilidad en los suelos, debido a diversos factores, que hacen que estas letrinas sumen al riesgo con el que conviven. Debido a esta situación, en épocas de lluvia las letrinas se inundan causando contaminación y daños a vecinos y a la comunidad en general.

El presente manual pretende contribuir a la búsqueda de soluciones de adaptación a las consecuencias que traen los incrementos en la frecuencia e intensidad de lluvias y de las prolongadas sequias con respecto al abordaje de saneamiento en Tegucigalpa, mediante el uso, construcción y mantenimiento adecuado de letrinas. Con ello se pretende, proporcionar soluciones a las localidades que no cuentan con un sistema convencional para la disposición de excretas y aguas residuales; y dar respuesta a los problemas de la acumulación de excretas para que no saturen los terrenos haciéndolos propensos a hundimientos, especialmente si las letrinas son mal distribuidas en los solares, convirtiéndolas en un foco grave de contaminación.

El Manual de “**Construcción y Mantenimiento de Letrinas**” es el segundo de cinco manuales desarrollados en el marco del Proyecto ‘Planificación de adaptación de activos al cambio climático en barrios populares de Tegucigalpa, Honduras’.

1.1 Antecedentes del proyecto



Fotografía 05

Entre noviembre de 2014 y abril de 2016 se llevó a cabo el proyecto 'Planificación de adaptación de activos al cambio climático en barrios populares de Tegucigalpa, Honduras' el cual contó con el apoyo financiero del Fondo Nórdico de Desarrollo (FND) el cual fue canalizado a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El proyecto fue implementado por el Global Urban Research Centre (GURC) - Centro de Investigaciones Urbano Globales de la Universidad de Manchester, Inglaterra, en colaboración con cuatro instituciones locales en Honduras: la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC); la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO); la Fundación para el Desarrollo de la Vivienda Social Urbana y Rural (FUNDEVI); y la Asociación Internacional GOAL. La dirección del proyecto estuvo a cargo de GURC/Universidad de Manchester y el equipo local fue coordinado por la AMDC, con apoyo logístico de GOAL.

El objetivo principal del proyecto consistió en implementar el marco conceptual y operativo de la Planificación de Adaptación de Activos al Cambio Climático (PACC). La PACC utiliza un enfoque basado en los activos que los pobladores poseen y manejan. Los activos constituyen el stock de recursos físicos, financieros, humanos, sociales y naturales que puede ser adquirido, desarrollado, mejorado y transferido a través de generaciones. Los activos no son simplemente recursos que las personas usan para generar sus medios de vida. Los activos le dan a las personas la capacidad de ser y actuar, y de desafiar y cambiar las reglas que gobiernan el control, el uso y la transformación de esos recursos. (Stein y Moser 2014).

1.1 Antecedentes del proyecto

En este caso específico, la PACC trata de encontrar nuevas formas para identificar estrategias y soluciones que puedan reducir la vulnerabilidad de los activos que manejan las familias, las comunidades y los pequeños negocios, e incrementar así la resiliencia a los impactos del cambio climático en barrios pobres y colonias populares de Tegucigalpa. El proyecto también identificó acciones que pueden impulsar la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) conjuntamente con otras organizaciones para fortalecer estos procesos.

Los asentamientos donde se implementó el proceso de planificación de adaptación de activos al cambio climático fueron la Colonia Los Pinos (en los sectores Altos de Los Pinos, Sur, D, F y Fuentes 1 y 2) y en Villa Nueva (en los Sectores 5 y 6) de Tegucigalpa.

Durante el proyecto de adaptación se constató que la mayoría de los sectores carecen de un sistema de alcantarillado sanitario. En su ausencia los habitantes han construido letrinas, muchas veces sin la debida supervisión técnica o conocimiento invirtiendo mal sus recursos financieros. Lo que ha provocado una vulnerabilidad en la zona debido a la saturación e inestabilidad en el suelo de los lotes donde están ubicadas. Sumando a esto, la concentración de gases, malos olores y presencia de vectores debido al incremento en el calor en las épocas de verano.

Durante las visitas a las comunidades se observó que el mantenimiento se hace cada vez más difícil para las familias. Es urgente tomar medidas en el caso, teniendo en cuenta que es un derecho acceder a servicios básicos dignos. Con esto en mente, las siguientes páginas del manual buscan servir de guía para mejorar las letrinas.

Fotografía 06

1.2 Objetivos

El presente manual tiene como objetivo principal servir de guía y orientación técnica para el diseño, la construcción, la reparación y el mantenimiento de letrinas para colonias y barrios populares de Tegucigalpa y otras zonas en Honduras, donde no se tenga acceso a un sistema convencional para la disposición de excretas y aguas residuales. Fomentando la participación directa de los residentes en el planteamiento, priorización y solución de sus problemas.

1.3 ¿A quién va dirigido?

El manual va dirigido a maestros de obra, albañiles y contratistas (ingenieros y arquitectos) pero sobre todo, a pobladores de barrios y colonias populares que viven en zonas de ladera y también en áreas de riesgo para que puedan contar con mayores conocimientos técnicos a la hora de diseñar, construir y mantener estas letrinas de manera eficiente.

1.4 Alcances

El manual incluirá la descripción, dimensiones, restricciones en el empleo y el mantenimiento de dos tipos de letrinas. Se presentan los aspectos generales, ejecución y mantenimiento que tienen en común las letrinas. Como una guía para el empleo de las mismas en las comunidades donde se carece de un sistema de alcantarillado público. En la PACC, se han evidenciado 6 estrategias (pág.. 6) que en este manual se abordan de la siguiente manera:

01 Para viviendas que no cuentan con una letrina; de la diversidad de letrinas que existen hemos seleccionado 2 de estas (letrina abonera y letrina fosa séptica), las cuales según nuestro criterio técnico son las que dan respuesta y se acoplan a la realidad de los barrios y colonias.

02 Para viviendas que tienen letrina; servirá como guía técnica de reparación y mantenimiento de las letrinas que estén en buen estado dentro de los predios. Se recomienda que se evalúe el estado de la letrina para proceder a su reparación, sino, es recomendable que se proceda a su clausura y nueva construcción.

03 Para letrinas lavables pero que no se puedan limpiar por falta de agua; para estas se recomienda la clausura y construcción de una nueva letrina, puede ser tipo abonera o de fosa simple de la cual se darán algunas recomendaciones.

04 **Para letrinas con problemas técnicos derivados por su topografía en terreno;** en este punto es necesario que cuando se desee realizar la construcción de una letrina, se consulte con un profesional de construcción, pero se dan algunas recomendaciones respecto a la posición de la letrina según la topografía.

05 **Para la introducción de sistemas de saneamiento que no necesitan agua:** este punto lo abarcamos con la solución de la letrina abonera.

06 **Para familias que pueden realizar conexiones, pero tienen que tramitar y a menudo pagar derechos para pasar por el terreno de algún vecino;** estrategia que debe ser tratada directamente por la municipalidad, o bien, consultar a instituciones de micro-crédito para ver la factibilidad de acceso a crédito para poder realizar las acciones pertinentes.

1.5 ¿Como usarlo?

El manual se divide en 6 partes:

La primera y la segunda describen los aspectos generales para la elaboración de este manual, su objetivo, a quienes va dirigido, su alcance y como utilizarlo y de manera general los aspectos importantes que se deben tomar en cuenta sobre letrinas tanto en la colocación según el terreno y aspectos de mantenimiento; los tipos de letrina con una pequeña descripción. La tercera parte describe actividades comunes en la construcción de letrinas. Las siguientes partes (cuarta parte - letrina abonera y quinta parte - letrina fosa séptica) tratan de desglosar aspectos técnicos, consideraciones mínimas a tener en cuenta antes de construir una letrina. Se usará dos casos de letrinas, como base para realizar el análisis técnico, en cada una de ellas se incluye su modo de uso y mantenimiento particular, así como algunos datos curiosos al momento de su ejecución. Igualmente por actividad, paso a paso cómo se debe construir y realizar una letrina. Esta parte describe las inspecciones que deben realizarse una vez construido la letrina. También ventajas y desventajas que le ayudaran a tomar una decisión cuando necesite decidir que letrina emplear en un terreno.

Se incluye una séptima y octava parte, donde se desglosa el material que se usó como referencia para la elaboración de este manual. En los anexos aparecen un glosario de términos utilizados y los planos, bosquejos (sketch) de los casos en estudio descrito anteriormente. Las fotografías que aparecen en cada página del manual se referencian en la tercera pagina del índice. Los términos y unidades se describen en las partes donde ha sido necesario hacer énfasis y referencia. Las fuentes de las imágenes y tablas están al pie de cada una, se incluye en el índice la numeración y el nombre de cada figura y tabla.



2. GENERALIDADES

Fotografía 07

2.1 Antecedentes

En el caso de Honduras específicamente en Tegucigalpa la limitada cobertura del sistema de alcantarillado - 47% de los hogares (BID-ICES2015)- ha provocado que las quebradas de los ríos sean usadas como cloacas abiertas, y que la reducida capacidad de sus encauzamientos sea rebasada con frecuencia por ocasionales lluvias intensas que provocan inundaciones de extensión variable en diferentes puntos de la ciudad. Esto, sumado al hecho de que la capital cuenta con la capacidad para tratar tan sólo 17% de sus aguas servidas, da cuenta de los problemas de aguas negras en la ciudad y del hecho de que el Río Choluteca sea el segundo río más contaminado en Honduras. Siendo evidenciadas las cifras en referencia al proyecto “Planificación de adaptación de activos al cambio climático” implementado en las Colonias Los Pinos y Villa Nueva, donde los pobladores en utilizan letrinas para suplantar la necesidad existente en cuanto al tema de saneamiento.

En este sentido, según las investigaciones realizadas en la PACC, este problema se requiere su abordaje de 6 estrategias diferenciadas, (i) para lotes que no cuentan con una letrina, (ii) para familias con letrinas, (iii) para letrinas lavables pero que no se puedan limpiar por falta de agua; (iv) para familias que no puedan conectarse al sistema de alcantarillado por falta de recursos económicos y también por problemas técnicos derivados por no haberse tomado en cuenta la topografía del terreno; y (v) para la introducción de sistemas de saneamiento que no necesitan agua pues las letrinas convencionales lavables son obsoletas ya que las fuentes de agua escasean cada vez más, y (vi) para familias que pueden realizar conexiones, pero tienen que tramitar y a menudo pagar derechos para pasar por el terreno de algún vecino.

2.2 ¿Qué es una letrina sanitaria?

La letrina sanitaria es un conjunto de elementos destinada a la disposición adecuada de las excretas o deposiciones humanas con la finalidad de proteger la salud de la familia y evitar la contaminación del medio ambiente (MDGIF, 2010) , es una alternativa practica y de muchas veces de bajo costo comparado con el alcantarillado sanitario.

2.3 ¿Por qué es importante la letrina?

La letrina tiene mucha importancia sobre todo en los lugares donde se carece de un sistema de alcantarillado sanitario, además:

- La letrina sanitaria es muy útil para la salud, ya que evita que el viento y el agua arrastre las excretas, llevando microbios a todas partes, evitando enfermedades entre ellas diarrea aguda, diarrea disentérica, fiebre tifoidea, enterocolitis, cólera y parasitosis.
- Cuando usamos la letrina sanitaria depositamos las excretas adecuadamente, evitando así que los animales entren en contacto con ellas y transporten los microbios en sus patas, alas, boca y resto del cuerpo.

2.4 ¿Qué se debe considerar antes de construir?

Antes de diseñar y construir una letrina, es pertinente realizar una evaluación considerando los siguientes aspectos:

- Evaluar las condiciones del terreno, si es seco, húmedo, arcilloso o permeable. (ver manual de muro de llantas, pág. 10, 11 y 12)
- Determinar el tipo de letrina o baño que va a tener en su vivienda
- Pedir el asesoramiento técnico de un personal capacitado, en caso de que no este seguro del tipo de suelo en el que se va a construir.

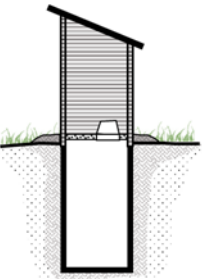
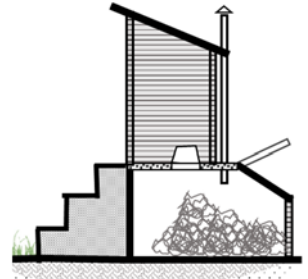
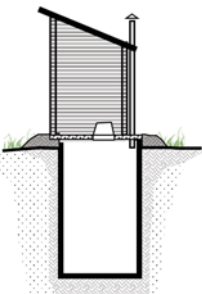
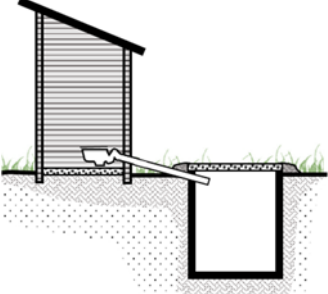

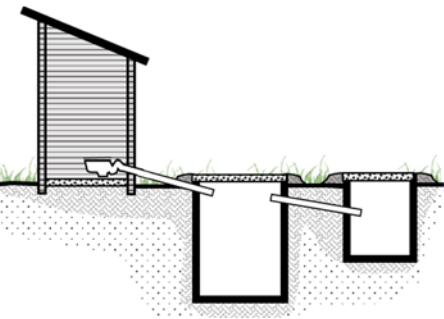


Fotografía 08

2.5 Tipos de letrinas

La letrina en las ultimas décadas ha ido evolucionando por lo que existe una gran variedad y tipos, se debe tener en cuenta que para la selección e implementación de cualquier tipo de letrina se debe tomar en cuenta la experiencia cultural del área de implementación, el espacio en terreno, topografía, elementos circundantes y el tipo de suelo. Para ello, es preciso conocer la variedad de las letrinas que existen. A continuación se presenta los tipos de letrinas más implementadas en Honduras:

Tabla 01. Tipos de letrinas

Esquema	Descripción	Esquema	Descripción
	Letrina de fosa simple Es el de mayor antigüedad, es el más utilizado y más barato de todos los tipos. Problemas con los olores. Es el que más deteriora y contamina el suelo. No es recomendable construirlo más de 2 veces en un terreno.		Letrina de colector solar Derivada de la letrina abonera, con sus mismo elementos, diferenciada en su colector solar que acelera el proceso de descomposición de las heces. No se recomienda en zonas urbanas por el mantenimiento diario. (Tec-Cap6)
	Letrina mejorada de pozo ventilado Derivado de la letrina de fosa simple, incluye un tubo el cual ayuda a sacar los malos olores del foso. Contamina altamente el suelo y no se recomienda construirlo más de 2 veces en un terreno.		Letrina de cierre hidráulico Igual que la letrina de fosa simple, es muy popular en los barrios, esta necesita agua para su uso. Una vez llena se cierra la válvula y se construye el foso en otra parte del terreno, deteriora altamente la estabilidad del terreno.
	Letrina abonera Este tipo separa las heces de la orina, es muy amigable con el ambiente. Esta se describe en una de las partes del manual. (pág. 15)		Letrina de fosa séptica Consiste en un depósito de sedimentación cubierto, donde se quedan las heces y un decantador que filtra la orina hacia el suelo. Esta se describe en una de las partes del manual. (pág. 31)

2.6 ¿Dónde debe estar ubicada?

Para que la letrina no contamine las fuentes de agua cercanas ni el ambiente, se deben cumplir ciertas condiciones:

- * Debe estar construida sobre un terreno no inundable.
- * Debe existir una distancia mínima entre la letrina y cualquier fuente de agua, ya sea natural o proveniente del suministro municipal, revisar la figura 01
- * El fondo del pozo y los reservorios subterráneos de agua (napas) deben estar separados como mínimo por 1.50 metros.
- * Si el nivel del terreno es irregular, la letrina debe estar ubicada en una parte más baja que la fuente de suministro de agua para no contaminarla con los desechos de la letrina.

Interpretación propia en base a (MCB-GOAL, 2015).

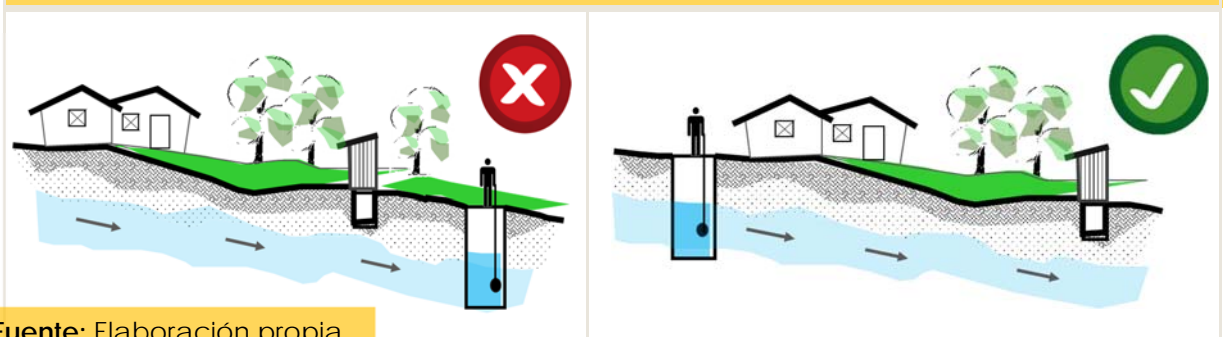
Tabla 02. Distancias entre letrinas—objetos y letrinas

Esquema	Distancias entre letrinas - objetos
	a 5 metros o más de cualquier vivienda o del terreno del vecino;
	a 10 metros o más de la fuente de consumo de agua de la familia (si no llega por redes) a 8 metros o más del tanque de agua, si éste se apoya sobre una torre.
	a 3 metros, como mínimo, del caño de agua potable (si ésta llega por redes); a 20 metros de cualquier fuente de agua natural.

2.6.1 Ubicación con respecto a fuentes de agua:

Se debe de hacer mucho énfasis en cuanto la ubicación con respecto a fuentes naturales de agua, especialmente con pozos de malacate. Como se observa en la figura 01, si no se ubica correctamente la letrina puede contaminar el nivel frático aguas abajo. Esto especialmente para letrinas donde el depósito de excretas este bajo el suelo.

Figura 01. Ubicación de letrinas con respecto a pozos existentes



Fuente: Elaboración propia

Importante

Debe tomar en cuenta; si su terreno es pequeño y opta o tienes una letrina de foso simple, simple ventilado o de cierre hidráulico no debes perforar más de **dos veces** el terreno para hacer el agujero, ya que esto puede contaminar y saturar su terreno.

2.7. ¿Por qué la higiene en el uso de la letrina?

Tener una letrina no garantiza que no habrá contaminación, ya que si no se le da un buen mantenimiento y limpieza, puede atraer ratas, así como cucarachas, moscas y otros insectos. Las letrinas sucias sirven de fuente de reproducción y de alimentación de moscas, que tienen facilidad de volar a grandes distancias por toda clase de suciedad y transportan en sus patas microbios causantes de enfermedades, principalmente diarreicas. No debes olvidar que las heces, especialmente de niños y niñas, tienen muchos microbios. Y que la letrina no debe ser usada como granero, gallinero o chiquero, ni tampoco como bodega. (PEC-FHIS)

2.8. ¿Quiénes deben cuidar la letrina?

Toda la familia está expuesta a contaminarse de enfermedades; por lo que todos los que utilizan la letrina tienen la responsabilidad de cuidarla, para que llegue a su vida útil y se mantenga la familia y la comunidad sana. (PEC-FHIS)

Recuerde

- ⇒ Lavar con agua y jabón o ceniza el banco y el piso de la letrina cada 8 días (con un cepillo exclusivo para ello).
- ⇒ Cuidar que cada vez que una persona use la letrina, debe limpiarse de cualquier resto de excremento.
- ⇒ Es recomendable que al menos una vez al día se barra la caseta y sus inmediaciones.



Fotografía 9



Fotografía 10 y 11



3. ACTIVIDADES COMUNES

En esta parte del manual queremos ejemplificar las actividades comunes a la construcción de las letrinas expuestas anteriormente, tales como la caseta (paredes y techo), y las actividades de realización previas (cada de actividad realización esta descrita previamente en cada descripción de letrina) y las herramientas necesarias para la construcción de tu letrina

3.1. Actividades previas antes de construir una letrina

En la construcción de una letrina, independientemente del tipo que se construya, es necesario que se tomen en cuenta las siguientes actividades:

Las **actividades previas** son todos aquellos trabajos que deben realizarse antes de la construcción.

- 01 Una vez elegido el sitio para excavar, se procede a desyerbarlo, retirar la basura, piedras, arbustos, árboles, etc., y en caso necesario, quitar escombros de anteriores construcciones.
- 02 Con respecto al trazado y marcaje, con un estaca y una cuerda o pita (hilo) dibujar en el suelo la forma y tamaño de los fosos o cámaras, para proceder a la excavación de la cimentación (letrina abonera) o de la fosa séptica.
- 03 **RECUERDE!!**, revise las dimensiones de la profundidad, ya que si profundiza a su criterio puede correr el riesgo de que en esa profundidad no halla mucho oxígeno, esto podría tener consecuencias en su salud. En caso de letrina fosa séptica, ver pág. 32)

04 Debe de estar pendiente de las condiciones climáticas, si ya empezado a excavar y llueve, es mejor dejar el trabajo para después, ya que puede constituir un riesgo.

05 Siempre que termine un proceso (excavación, construcción de paredes o losa, etc) debes nivelar con un nivel de mano, esto es importante para la estabilidad de la estructura.

3.2. Revestimiento de foso

Como lo vimos anteriormente la mayoría de letrinas con foso necesitan un revestimiento, por lo que a continuación se recomienda:

cms= centímetros

Madera

Los pilares de madera deben estar anclados a por lo menos 40cms del nivel final del agujero.

Piedra

Se requiere que la pared se construya con las caras más lisas de la piedra.

Ladrillo o Bloque

Las paredes deben ser construidas típicamente, con un espesor de 15cms ya sea bloque o ladrillo, con una liga de 1cms, castillos en las esquinas y se recomienda utilizar una solera de cierre 15x15cms.

NOTA: Con cualquiera de los anteriores revestimientos es recomendable en la base fundir una losa de 5cms de espesor sin refuerzos.

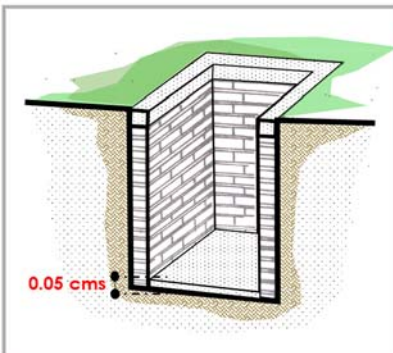
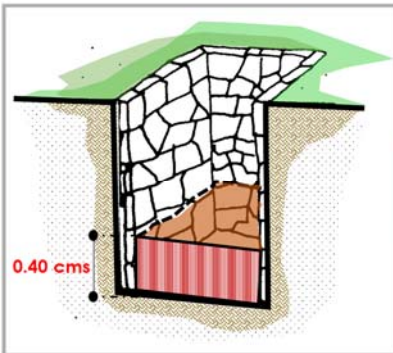
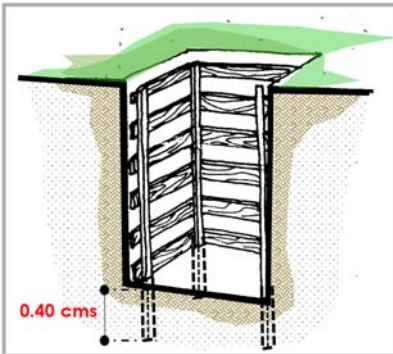


Figura 02. Tipos de revestimiento de fosa Fuente. Elaboración propia en base a (PNUD, 1992)

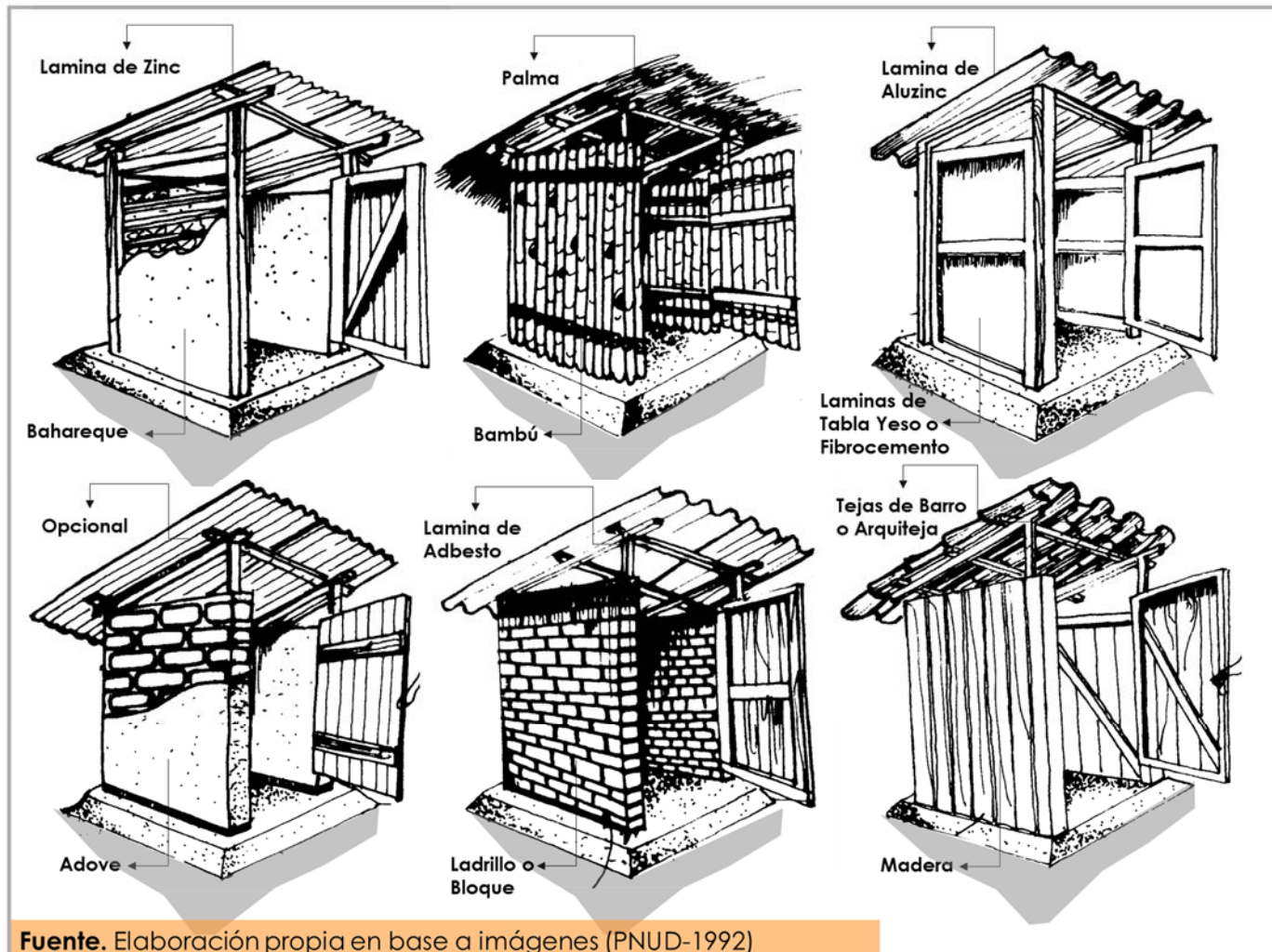


Fotografía 12.

3.3. La caseta:

Un elemento común en letrinas es la caseta, la cual varía según las dimensiones que utilices. A continuación a modo general, en la siguiente tabla se mostraran las diversas combinaciones de materiales que puedes usar para la construcción de tu caseta:

Figura 03. Combinaciones de materiales para casetas de letrinas



3.4 Las herramientas.

Cinta Métrica



La usaremos para medir la longitud de un determinado espacio. Se pueden encontrar de varias Longitudes y materiales.

Hilo



Se usa para marcar líneas rectas de trabajo, se usa en conjunto con las estacas, debe ser resistente y fácil de visualizar.

Aplomada de Punta



Sirve para marcar puntos exactos en el transcurso de la obra.

Pala de Punta



Es útil para la excavación ya que su punta favorece la penetración del terreno.

Pala Ancha



Es necesaria en el transcurso de toda la obra ya que sirve para recoger y rellenar de tierra.

Piocha



Nos servirá para excavar terrenos duros y semi-duros.

Pisón Manual



Se usara para apisonar el material de relleno y compactarlo.

Nivel de Mano



Servirá para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento.

Balde



Se utiliza para acarrear agua o sacar tierra. Pero, no se debe de utilizar un solo balde para las realizar las 2 actividades.

Carreta



La usaremos para acarrear materiales que representen la mayor cantidad de peso, como la tierra y el cemento (en bolsa).

Estacas



Se usa para amarrar el hilo. Y tener una línea de colocación más precisa de excavación.

Azadón



Se utiliza para cavar y remover tierras previamente roturadas o blandas y mover montones de arena o cemento.

Serrucho



Es una herramienta manual utilizada para practicar cortes, sobre todo en madera.

Martillo



Es una herramienta utilizada principalmente para golpear, clavar o extraer clavos o algún otro objeto.



4. Letrina abonera

La letrina abonera se emplea en lugar de la letrina seca tradicional cuando las condiciones del suelo no lo permiten, es decir, cuando el tipo de suelo es difícil de excavar o cuando el manto freático es muy superficial, en zonas rocosas o cuando el terreno es muy impermeable. Su nombre **ABONERA**, porque en un tiempo determinado produce abono orgánico a partir de excretas y material secante; **SECA**, porque al añadirle este material a las heces, el contenido se seca y alcaliniza (alcalino significa que no es ácido) y se puede usar para diferentes funciones. En este sentido se describirá una letrina con un diseño integral, que permita al

Figura 04. Partes de una letrina abonera



4.1. ¿Cómo está compuesta?

Las letrinas abonera están compuestas por 5 partes:

1. Doble recámara composteras (para el depósito y descomposición de excretas), donde encontramos las compuertas de limpieza.
2. Losa
3. Caseta, la cual se puede subdividir en paredes y techo (para los cuales se pueden usar diferentes materiales)
4. Artefactos sanitarios (Taza, tapadera y tubo de ventilación)
5. Gradas + barandal

4.2. Parámetros de diseño:

Todas las letrinas deben de diseñarse con la capacidad adecuada para no sobrepasar en costos, ni esfuerzos. La letrina abonera por su funcionamiento y para que sea más efectiva su utilización, su capacidad esta diseñada en base al tiempo de llenado y descomposición de las heces. Por lo tanto, no importa la cantidad de personas que lo utilicen, siempre y cuando se respeten los tiempos de llenado de la letrina. En este sentido tendría lo siguiente:

Dos recámaras, en las cuales el tiempo de secado es 6 meses por recámara.

Las dimensiones por cada una de ellas serian las siguientes:

Altura= **1.02** mtrs Ancho= **0.90** mtrs Alto= **0.90** mtrs



4.3. Ubicación con respecto al terreno

01

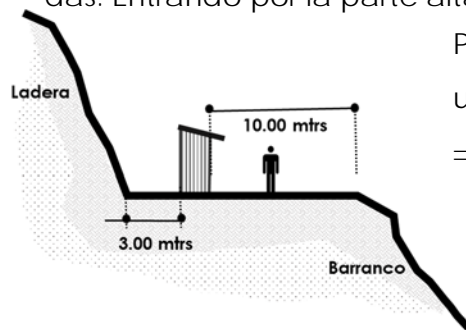
Cuando el terreno es plano debe construir gradas para subir al baño para colocar las recámaras composteras y poder sacar luego los residuos.

02

Si su terreno tiene pendiente puede aprovecharla para hacer el baño sin gradas. Entrando por la parte alta y dejando las recámaras por la parte baja.

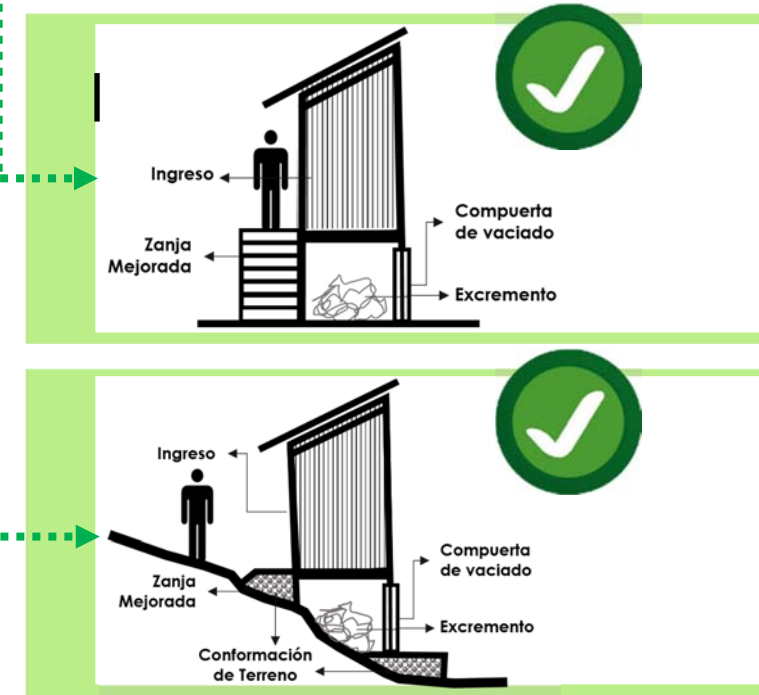
Pero debe tener cuidado de no ubicar el baño en una zona con mucha pendiente.

⇒ Si su terreno esta cerca de la ladera de un cerro, las construcciones deben estar a 3 metros de la ladera y a 10 metros del barranco, por cuestiones de seguridad.



⇒ Si su terreno es muy pequeño trate de colocar la letrina en el centro del terreno.

Figura 05. Ubicación con respecto al terreno



4.4. Especificaciones y formas de construcción

A continuación se detallarán las especificaciones para cada una de las actividades que se necesitan para la construcción de una letrina abonera familiar, para 6 personas con las siguientes dimensiones:

Figura 06. Planta arquitectónica de propuesta de letrina abonera

⇒ Caseta=

Largo= 2.10m, Ancho= 0.95m y Altura=3.00m

⇒ Interior de Cada Cámara=

Largo= 0.90m , Ancho= 0.90m y Altura= 1.02m (ver pág.

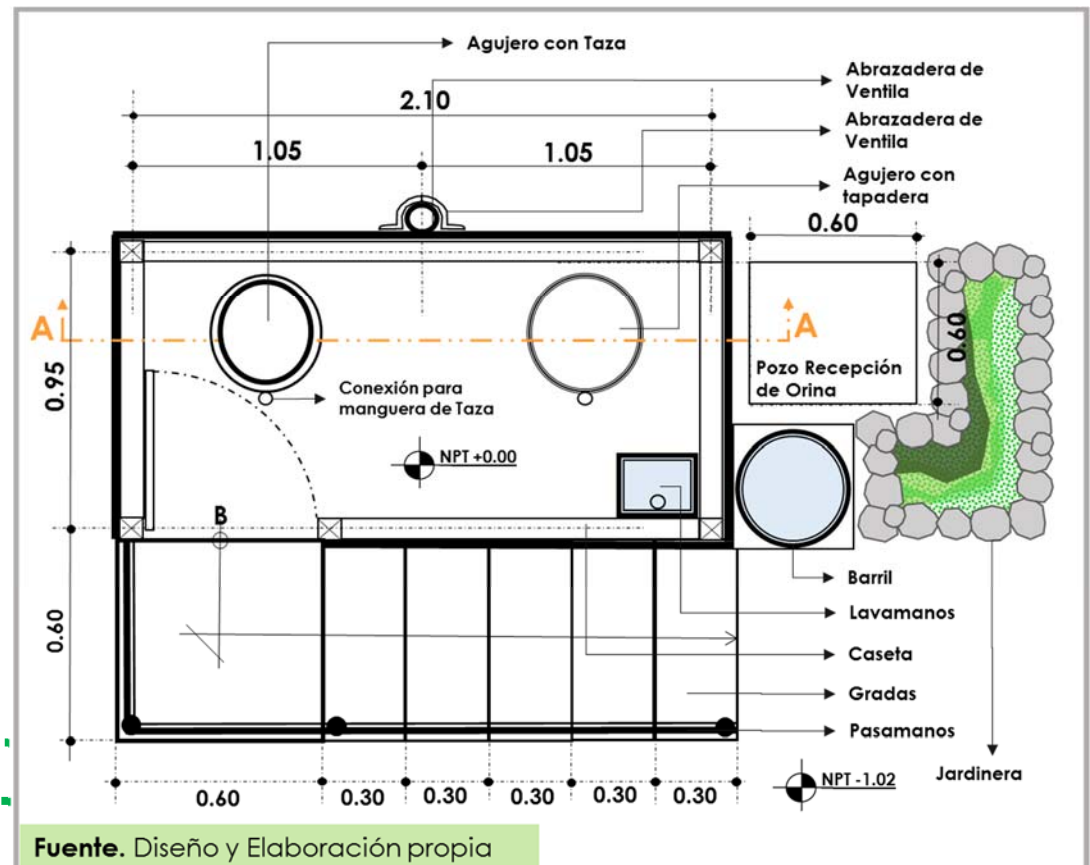
12, figura 4 en planta y pág. 13, figura 5 para alturas)

⇒ Gradas=

Largo= 2.10m , Ancho= 0.60m. Huellas= 0.30m y Contrahuella= 0.18m

Como se menciona anteriormente, este diseño es integral ya que incluye sistema de cosecha de aguas lluvias (para el lavado de manos y rebosó exclusivamente para riego) y jardinera (exclusivamente para captar olores del pozo de recepción por lo tanto las plantas deben ser ornamentales).

m= metros



Fuente. Diseño y Elaboración propia

Importante

Este caso le ayudará a conocer y emplear la técnica para la construcción, no obstante, el diseño puede variar, aunque se recomienda utilizar la cámara de esta dimensión para 6-10 personas, debido al tiempo de llenado y descomposición de las excretas. Los cuales no se recomiendan que estén mas de 6 meses en descomposición en una de las cámaras.

4.4.1. Cimentación

El ancho de la zanja va a depender del ancho del muro, y del material que usemos. Se debe utilizar cimentación de mampostería corrida, con un espesor de 0.40 cms alrededor de las paredes de las cámaras. Dependiendo del tipo de suelo, variara la cimentación.

Recuerde

Antes de vaciar el cemento se deben mojar las paredes y piso de la zanja.

La cimentación se hace, acomodando cuidadosamente en las zanjas piedras grandes que formaran la mayor parte de nuestra cimentación (en un 80%). A las piedras las cubrimos y envolvemos con torta de barro, esta mezcla es igual a la que usamos para la elaboración de los adobes, pero sin paja.

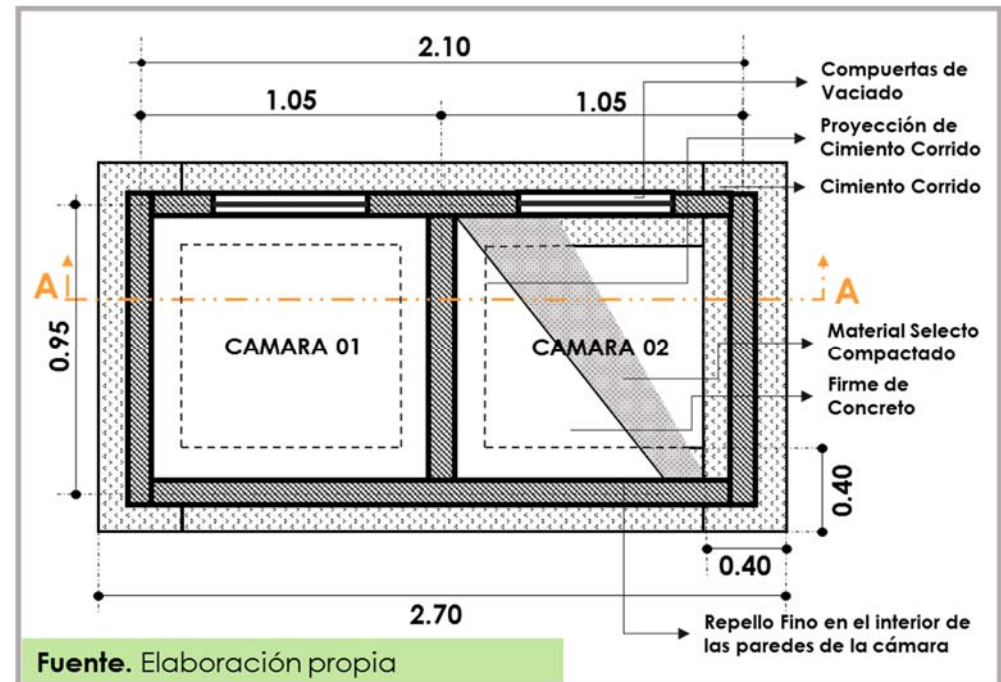
Puede usar otras mezclas para el cemento, si nuestro suelo no es muy bueno, como:

- **Cemento con cal:** 1 bolsa de cemento + 0.5 bolsas de cal (bolsas de 50 kilos) y 10 de hormigón (5 carretillas).
- **Cemento, arena y tierra** - Cimiento 1:5:9: 1 bolsa de cemento + 2.5 carretillas de arena + 4.5 carretillas de tierra.

4.4.2. Solera Inferior

La solera inferior se puede hacer de bloque reforzado o concreto reforzado que tengan un ancho de **0.10 m** (ver figura 05 de la siguiente pág.), cuidando que sea recta para luego ubicar las paredes de las cámaras encima de esta; para esto, puede hacer un encofrado de madera.

Figura 07. Planta de cimentación de letrina abonera



4.4.3. Cámaras de secado

Para la base de la cámara, debe usar 40cms de material selecto o tierra (cernida) y compactarla, sobre esa capa se hace el vaciado de la losa de la cámara, la que tendrá un espesor de 5 a 10 cms, para lo cual se usará una mezcla con la siguiente proporción:



cms= centímetros



Construida la base, levánté los muros de la cámara. En este caso usando bloque de 15 cms de ancho x 20 cms de alto y 40 cms de altura. Debe tener cuidado de dejar las aberturas necesarias para: el tubo de ventilación y la botella atrapamoscas.

Puede reciclar una botella y usarla como atrapamoscas.

OJO!!

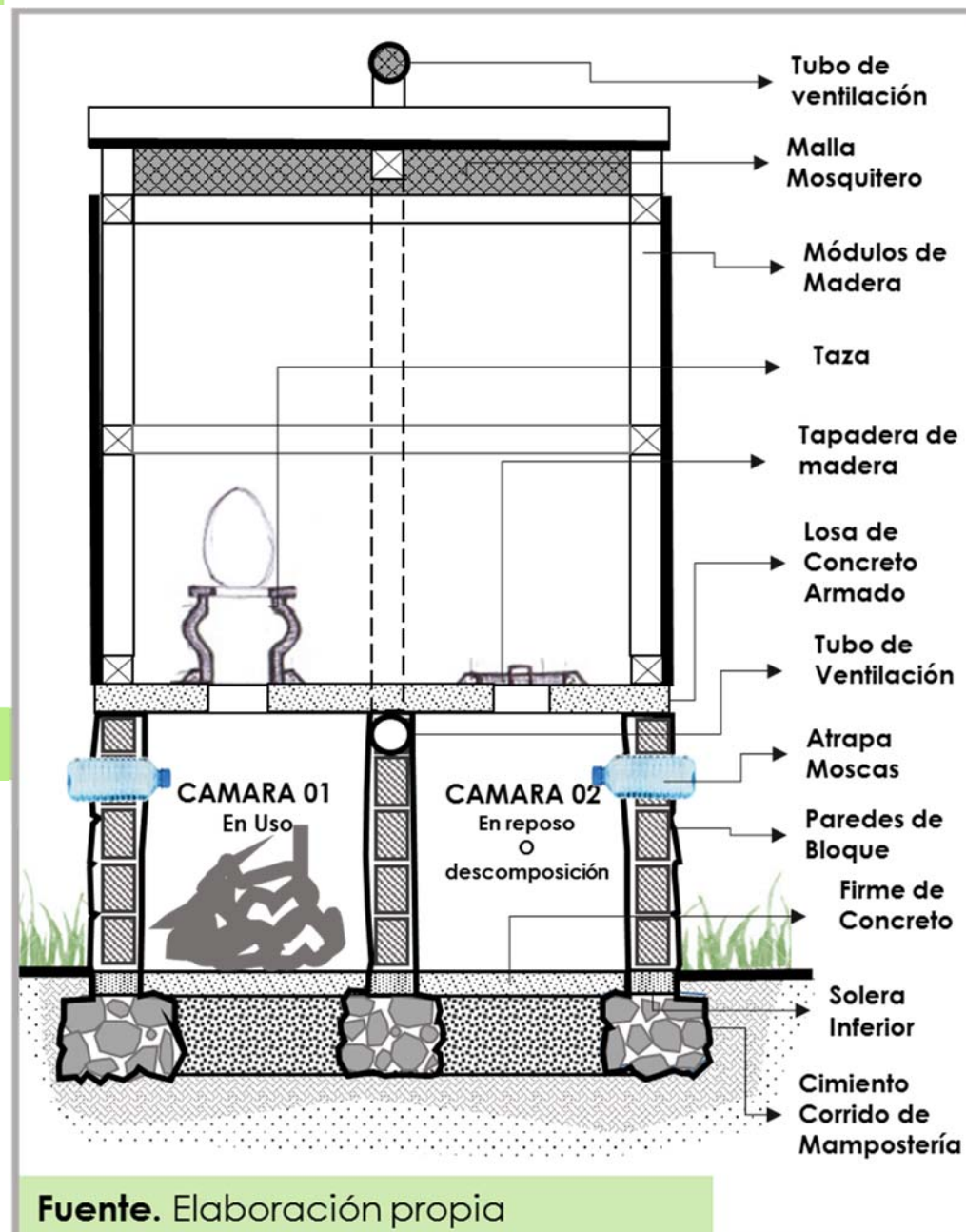
Debe colocar la botella por recámara en la penúltima hilada de bloque, sin tapadera para mejores resultados.

Para proteger las paredes y poder hacer la limpieza de las cámaras, se cubrirá la losa y las paredes de la cámara con un tarrajeo fino. La proporción de la mezcla para tarrajar o repellar el interior de las cámaras es:

1 bolsa de cemento x 3 carretillas planas de arena fina.

Primero revuelva todo en seco y después eche agua y seguimos revolviendo hasta obtener una mezcla semi-seca.

Figura 08. Corte por fachada, sección A-A



Fuente. Elaboración propia

Así mismo se construyen muretes donde irán las compuertas para evitar que ingrese el agua de la lluvia a las cámaras, la altura del murete es de 20 cm y 8 cm de ancho a lo largo de las dos cámaras.

Estos muretes deben ser de concreto armado para su mayor resistencia, empleando para ello 2 varillas de 1/4" de diámetro con separación horizontal de 10 cm y 3 varillas 1/4" con separación vertical de 35cm . El acero vertical del centro, se ubica en la mocheta que va entre las dos compuertas.

4.4.4. Compuertas

Son de concreto armado, con 2 asas de acero 1/2", para su fácil manipulación. Para las compuertas. Se hace una estructura metálica, con acero corrugado de 1/4" de diámetros; con distanciamiento de 15x15 centímetros, y con alambres de amarre # 16. Las asas son de acero corrugado, con traslape en la estructura de acero de la tapa. Las dimensiones de la compuerta son: **0.85 x 0.85 m**.

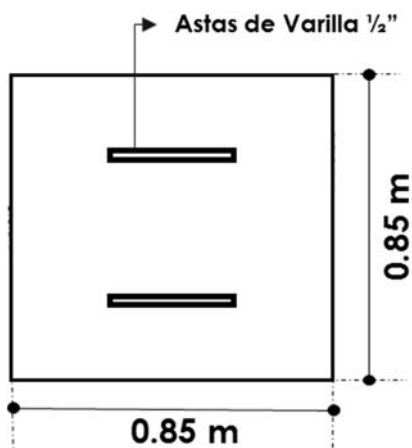
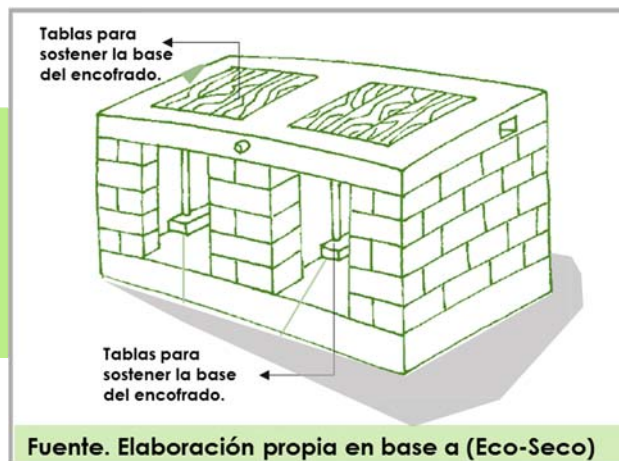


Figura 10. Frente de compuerta

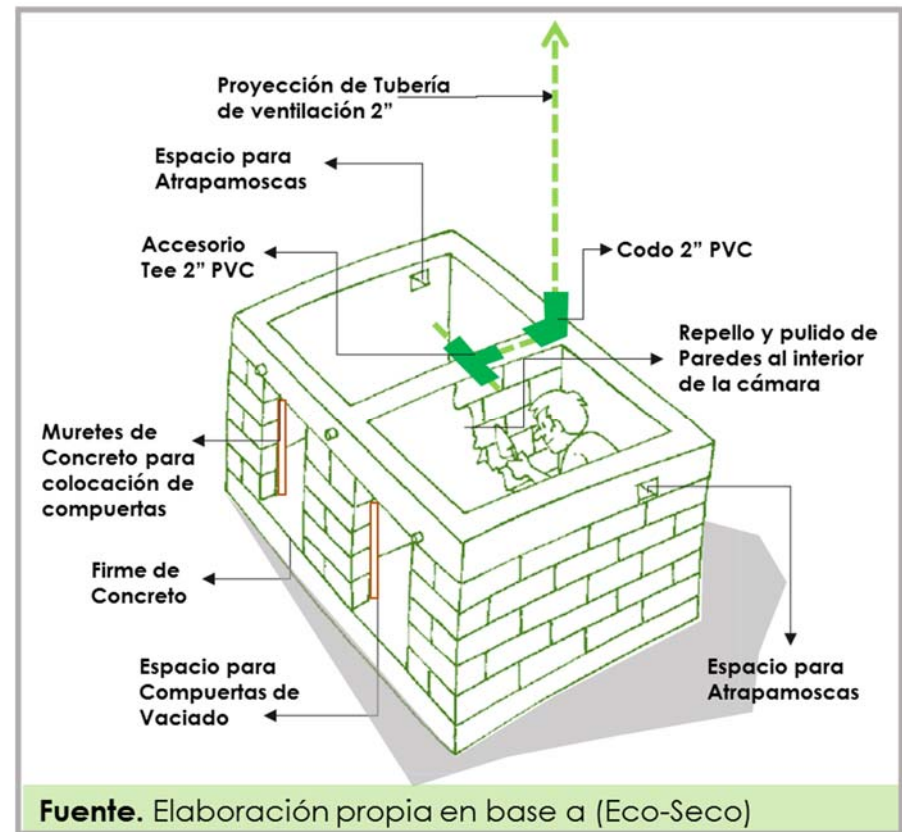
AHORA!!

Figura 11. Encofrado superior



Fuente. Elaboración propia en base a (Eco-Seco)

Figura 09. Construcción de recámaras



Fuente. Elaboración propia en base a (Eco-Seco)

Una vez terminado de construir la base y los muros de las recámaras composteras, realice el encofrado del techo de las cámaras, del perímetro del baño, descontando las mochetas; utilice madera tornillo, clavadas con clavos de 3", y tablonés de madera de 20 x 90 x 2.5 cm.

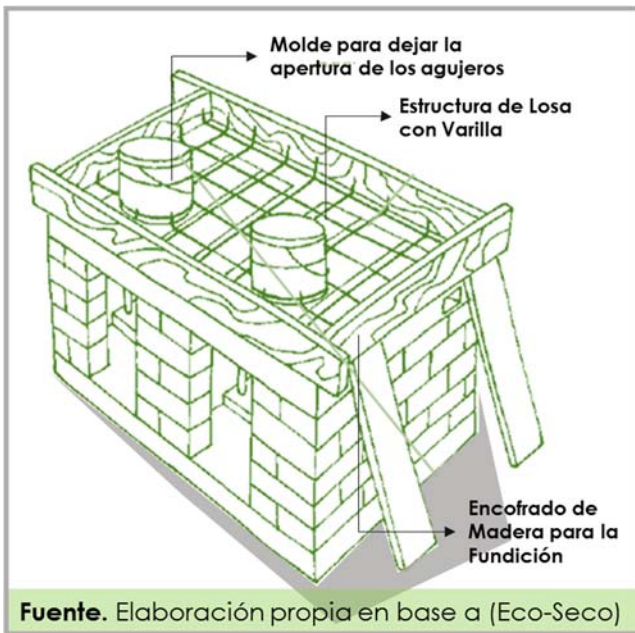
4.4.5. Losa

Una vez colocada las maderas inicie el armado de la losa, usando varillas de acero corrugado de $\frac{1}{4}$ " de diámetro; colocadas cada 20 cms. Para reforzar el armado, doblamos 3 cms de cada punta de las varillas. Una vez armada la malla. Levante el armado con algunas piedras pequeñas para que pueda pasar la mezcla por debajo y las varillas queden completamente cubiertas.

Recuerde

No olvide dejar las aberturas para el tubo de ventilación, instalaciones y la base de las tazas. (ver pág. 16)

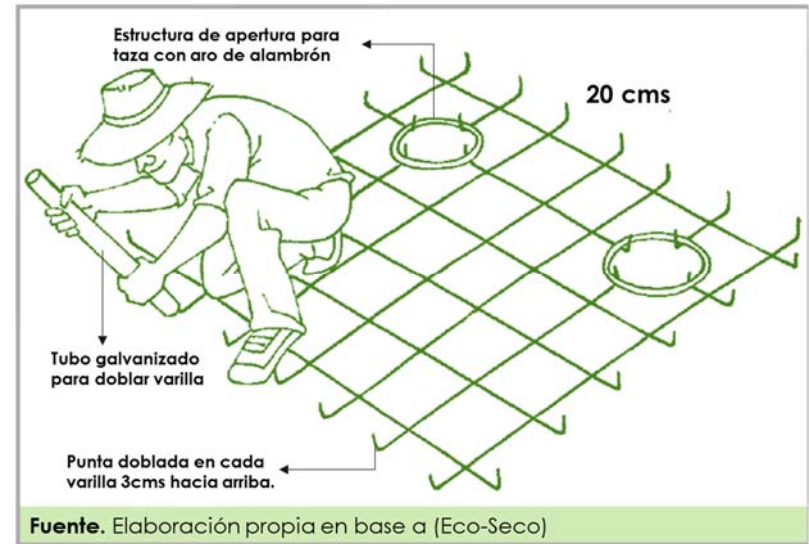
Figura 13. Preparación para fundición



Recuerde

Regar la losa con bastante agua, de esto depende que tome su resistencia máxima. Puede utilizar perfectamente el agua que recoja de lluvia.

Figura 12. Armado de losa



ALGUNAS RECOMENDACIONES:

1. Para la base del inodoro se debe colocar un balde con las dimensiones de la base de la taza, y terminamos de armar el encofrado para vaciar la mezcla.
2. Se debe realizar la fundición de la losa, cuidando que el armado esté bien cubierto. Se puede chucear (pullar) con un pedazo de varilla la mezcla para estar seguros de no dejar espacios sin mezcla (cangrejeras), no queremos una losa con hoyos porque se pueden producir rajaduras.
3. La mezcla que se emplea es de proporción **1 : 2 : 3**, (ver pág. 13).
4. Con una plancha de empastar se debe pulir la superficie de la losa. El cemento debe secarse lentamente, así que usted debe echar agua 4 veces al día para ayudar en el fraguado del concreto y para que no se quemé; si es posible cubrir con manta para evitar que llegue el sol.

4.4.6. Ventilación de las cámaras

La ventilación es importante, para mantener la circulación de oxígeno dentro de las cámaras de secado. Para lo cual, instalamos un tubo de 2" de diámetro. El tubo de ventilación debe tener una longitud que permita sobresalir un mínimo de 0.60 m. de la sección superior del techo de la caseta.

El tubo de ventilación lo podemos ubicar:

1. **En la parte posterior de la caseta;** buscando que sobrepase 2 centímetros como mínimo bajo la losa de la cámara, y sujetándolo a la pared de la caseta por medio de dos abrazaderas o similares.

2. **El tubo de ventilación en el interior del baño,** puede tener un tubo por cada cámara (colocado en cada esquina) o un solo tubo al centro o a un lado, pero debe tener cuidado que el tubo este conectado con las dos cámaras: esto lo podemos hacer con un accesorio Tee 3" PVC conectamos un tramo de tubo hacia cada cámara y con un codo se creará la vuelta para subir el tubo. Para eso no olvide dejar una abertura en el muro que separa una recámara de otra.

(Ver figura 06, pág. 14.)

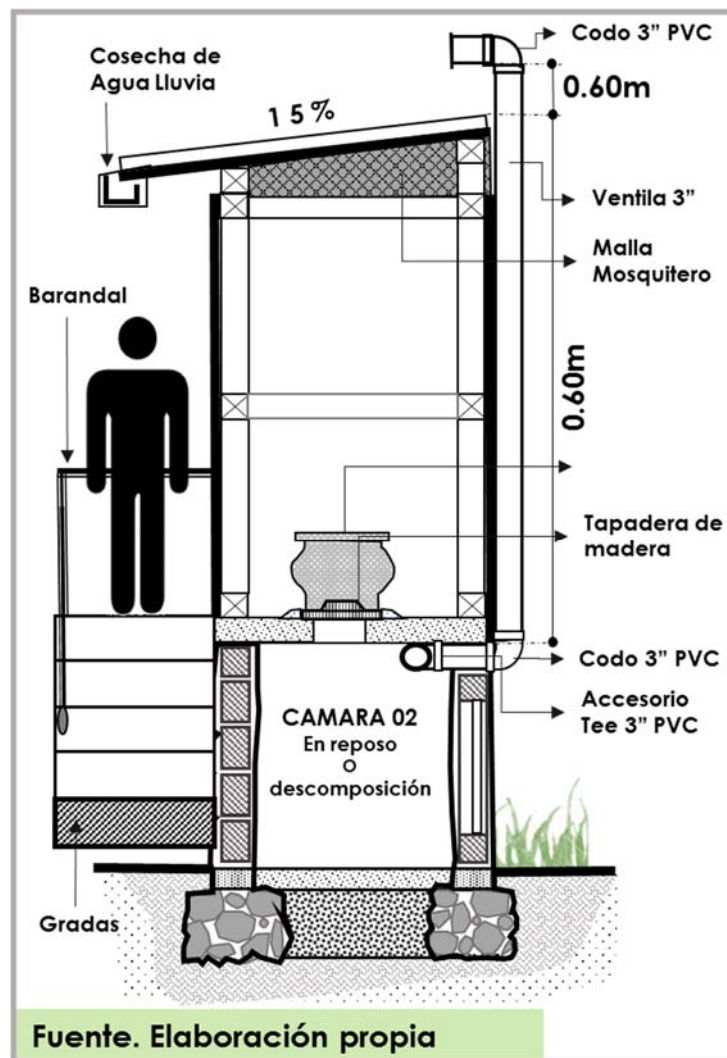
NOTA: El agujero del tubo de ventilación se coloca en la pared de la recámara, no en la losa. (ver figura 14)

Recuerde

No debe permitir que dentro de la ventila caiga agua de lluvia, ni dentro que se introduzcan insectos.

- ⇒ La punta del tubo de ventilación debe estar cubierta con malla mosquitera para que no entren moscas a las recámaras. También debe cubrirse con un sombrero de ventilación de 4", así evitamos que entre agua cuando llueve.
- ⇒ Para complementar podemos hacer un agujero en una de las paredes de la recámara, de 4" de diámetro y colocar malla gallinero, a la vez servirá de atrapa mosca.

Figura 14. Vista de corte posterior

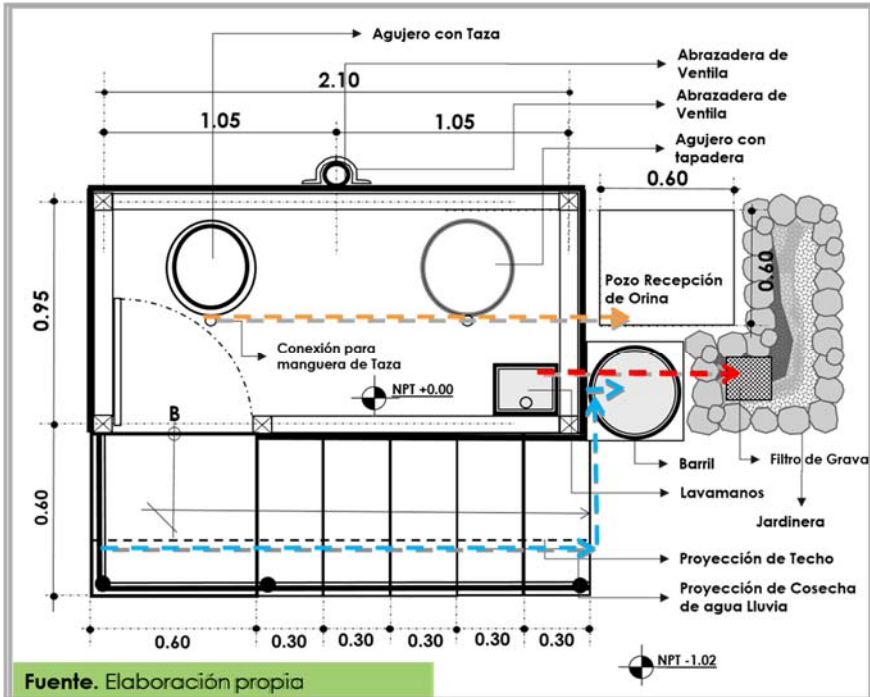


Fuente. Elaboración propia

Por lo que te recomendamos:

4.4.7. Instalaciones sanitarias

Figura 15. Planta de instalaciones sanitarias



Fuente. Elaboración propia

Las instalaciones de agua, las hacemos como en cualquier vivienda, con la diferencia que ahorramos agua. En el plano podemos distinguir los diferentes usos usando la siguiente simbología:

Simbología	
	Aguas Grises
	Orines
	Agua Lluvia



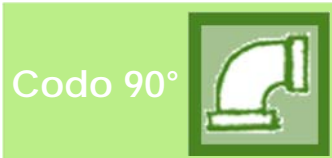
AGUAS GRISES: las aguas grises deben ser captadas por la jardinera la cual debe contener un filtro de grava con dimensiones 0.40m x 0.40m, con una profundidad de 0.40m. El cual servirá como trampa de grasa. Llevando el agua a las plantas.

ORINES: estos se conectan desde las mangueras de las tazas hasta un pozo de recolección de orina, la cual debe ser construida como una caja de recolección de aguas lluvias y pulir las paredes interiores.

La caja recolectora tendrá una dimensión de 0.60m x 0,60m y una profundidad de 0.60m.

⇒ Las Instalaciones de desagüe tienen la ventaja que no necesitan tener un diámetro muy grande, basta con tuberías de 2" de diámetro, ya que solo va a transportar líquidos.

AGUAS LLUVIA: En este diseño se incorporó el sistema de cosecha de agua lluvia (ver manual 03, Cosechas de agua lluvia y almacenamiento de agua), pero el agua recolectada no podrá ser usada para consumo humano, porque como ya se mencionó anteriormente en este manual una letrina no puede estar tan cerca de las fuentes de agua. (Ver tabla 01, pág. 08). La cosecha de agua estará conectada a un barril, que a su vez servirá de rebose para la jardinera. Estos son los accesorios de tubería que puede utilizar:



Codo 90°

Para los cambios de dirección en ángulo recto



Tee

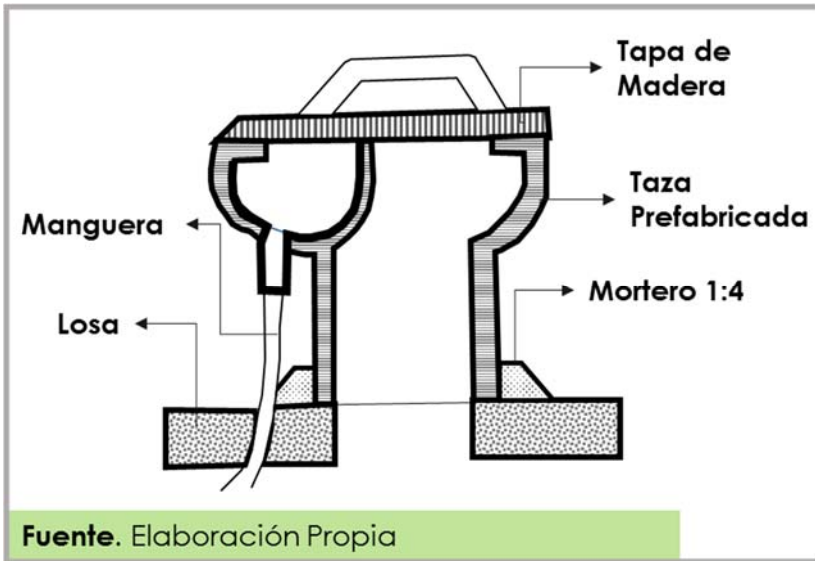
Para hacer una salida intermedia



Cupla

Para hacer una extensión de un caño.

Figura 16. Detalle de taza sanitaria para letrina abonera



Fuente. Elaboración Propia

4.4.8. Taza y tapadera

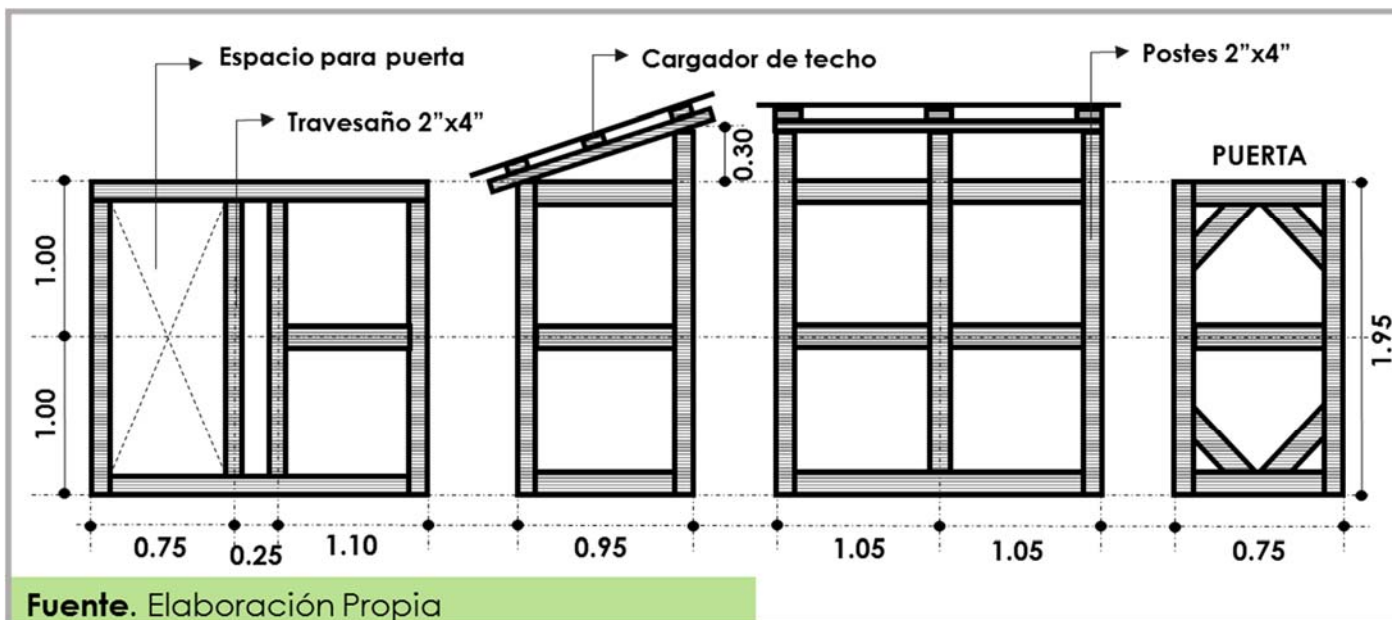
Los aparatos sanitarios incluyen:

* **LA TAZA:** El aparato sanitario tendrá un separador de orina, la cual conectará la taza con un recipiente que se encuentra en el interior de la letrina, por medio de una manguera instalada previamente. La taza puede ser elaborada en el sitio o prefabricada (te recomendamos esta última, ya que son más higiénicas y duraderas).

* **LA TAPADERA:** esta debe construirse con las dimensiones del asiento de la taza, debe ser de madera gruesa para que no se mueva con facilidad, además es necesario colocarle una agarradera en la parte de encima para poder moverla.

4.4.9. Módulos para casetas

Figura 17. Módulos para caseta.



Fuente. Elaboración Propia

Los módulos son la estructura de las paredes, sirven para colocar las laminas o tablas que cubrirán el interior de la letrina (ver figura 21, de la pág. 32).

4.5 Modo de uso

01



Inicie el proceso de llenado con heces fecales en forma constante, teniendo cuidado que la excreta y la orina se separen perfectamente. (ver pág.14)

02



Siempre mantener material secante (ver pág. 22) en una cubeta dentro de la letrina. Después de cada defecación se deberá de vaciar la cubeta que contiene cenizas, cal o aserrín dentro de la abonera de tal manera que ésta cubra totalmente las heces depositadas. Observe cuidadosamente que no se tape la salida de la orina al momento de agregar las cenizas.

03



Luego de lo anterior no hay que olvidar tapar la sentadera para que los insectos no entren en ella.

Siempre debe estar disponible dentro de la letrina una papelerera con tapadera para botar los papeles que se utilizan en la limpieza anal o limpieza femenina. Que luego deben ser desechados, para ello se recomienda depositarlos en el contenedor de basura comunitario más cercano o enterrarlos.

04



05



Nunca olvides lavarte las manos y cerrar la puerta de la letrina siempre al salir. Esta nunca debe estar abierta para que no entren los animales.

4.6. Mantenimiento

1. Cada Semana: Antes de empezar a usar la letrina revolvemos con un palo largo las heces acumuladas y luego echamos un paila de material secante el cual debes hacer con 3 partes de tierra x dos partes de cal o ceniza. Esto hará que tu letrina **NO TENGA** mal olor.



01

Te recomendamos que laves el palo cada vez que lo utilices, para que no se convierta en foco de contaminación.



02

2. Cada Semana: Lavar con cloro y detergente el urinario y ten cuidado que no caiga dentro del deposito de las heces.



03

03. Cada 6 meses: La cámara 1, ya esta llena, por lo que debes retirar la taza y pasarla a la cámara 2. Antes de tapar la cámara 1 debes echarle 20 cms de material secante y luego colocarle la tapadera sellarla con mortero. Antes de usar la cámara 2, debes echarle material secante en el fondo.



04

Depósito 1

04. A los 6 meses: Después de usado la cámara 2, usted verá que tan lleno esta. Esto nos dice que las heces acumuladas en la cámara 1 ya se ha convertido en abono y esta listo para que lo saque y lo utilice en sus plantas o árboles (ver pág. 22). Luego puede volver a usar la cámara 1 otra vez.

Recuerde

Si usted da un buen mantenimiento a tu letrina, **NO** tendrá mal olor, ni será un foco de contaminación para tu familia y vecinos.



Fotografía 16

4.6.1 Sobre el material secante

El material secante sirve para absorber la humedad de las heces y para matar los microbios, transformándola en abono.

Este debe de permanecer en la letrina.

Como material secante usted puede utilizar: **ceniza, aserrín, cascara de arroz, tierra seca, hierva seca picada y/o cal.**

4.6.2 Aprovechamiento de los residuos como abono

4.6.2.1. Uso de la orina

Aunque la orina se puede usar inmediatamente, es recomendable dejarla un mes en la caja recolectora de orines, antes de usarlo.

La orina se diluye con agua, para ello se puede probar distintas formulas, como por ejemplo: **1 parte de orina x 1 parte de agua y 1 parte de orina x 10 partes de agua.**

Formas de aplicación:

⇒ Aplicando directamente en la base de las plantas. Para evitar malos olores, la orina deberá ser aplicada cerca, o incorporada en la tierra, no es recomendable hacerlo en las hojas ni en siembra de verduras.

4.6.2.2. Uso de las heces

Las heces pueden ser usadas después de 6 meses, donde veremos que el material es muy similar a la tierra y no tiene ningún mal olor.

- ⇒ Las heces que salen de las recámaras de la letrinas, no tienen tantos nutrientes como la orina, pero pueden servir si se mezclan con el compostaje de residuos orgánicos.
- ⇒ Como pre-abono, puede ser utilizada en los árboles que cercan de huertos o parcelas. Para usarlo es recomendable hacer un agujero, echar la mezcla y cubrir con la tierra que se obtenga. Es recomendable que use guantes al momento de usarla; y lavar bien sus manos después de su empleo.
- ⇒ Se debe tener cuidado cuando se hace esto para que no derrame hacia los terrenos de los vecinos de al lado o en los terrenos de la parte baja.

4.6.3. Recomendaciones para aromatizar los alrededores de la letrina

Existen diversos tipos de plantas florales y no florales que aromatizan ambientes de manera natural y como valor agregado, ayudan a mantener alejados ciertos insectos dañinos. Por esta razón se sugiere aprovechar este doble beneficio que proporciona la naturaleza, al plantar una o varias especies alrededor de la letrina abonera.

Algunas especies recomendables y sus beneficios son:

Jazmín



Aleja mosquitos (evita ponerla bajo sol directo de medio día)

Albahaca



Aleja moscas y mosquitos y además sirve para cocinar, por lo que se debe mantener en masetas para que no entre en contacto con el suelo cerca de la letrina

Hierba de limón



Aleja mosquitos pero puede atraer abejas.

Geranio



Aleja moscas y mosquitos, garrapatas, incluso ratones.

Hierba-buena



Aleja moscas y hormigas pero puede atraer abejas. (Se recomienda ponerla en macetera exclusivamente ya que en jardín es muy invasiva y si es de consumo humano no se recomienda que entre en contacto con el suelo cerca de la letrina).

Crisantemo
o
clavellina



Aleja moscas y mosquitos y otros insectos.

4.6.4 Preguntas frecuentes

¿Qué hacer cuando tengamos diarrea?

Podemos usar el baño, pero debemos usar más material secante, hasta asegurarnos que quede bien cubierto.



Sobre la menstruación



¿Qué hacer con los pañales de tela?

- ⇒ A medida que el niño los va ensuciando, se debe quitar la materia fecal y tirarla al inodoro o letrina.
- ⇒ Poner los pañales en un balde con agua y jabón blanco.
- ⇒ Refregar y luego enjuagarlos con agua limpia.



¿Qué hacer con los pañales descartables?

- ⇒ A medida que el niño los va ensuciando, se debe quitar la materia fecal y tirarla al inodoro. Se recomienda, nunca tirar el pañal en la letrina.
- ⇒ Se debe cerrar el pañal y tirarlos en un recipiente con tapa forrado con una bolsa plástica que el niño no pueda abrir.
- ⇒ Al fin del día, cerrar perfectamente la bolsa y sacarla para que la recoja el recolector, o arrojlarla al pozo en que entierra la basura echando algo de tierra encima.

Sobre la diarrea



¿Y cuando las mujeres de la casa están con la menstruación?

Tampoco hay un problema, porque los residuos de la menstruación irán por el separador de orina. Pero si, debe asegurarse de que no quede ningún coagulo tape la salida del separador de orina, en ese caso lo limpiamos con un trozo de tela húmedo y con un poquito de detergente.

Importante

Nunca debes quemar los pañales descartables, ni tirarlos en ríos o arroyos, ni en basurales a cielo abierto.

4.7 Ventajas y desventajas

Tabla 03. Ventajas y desventajas de la letrina abonera

Ventajas
Es una opción que no requiere agua para su uso.
Cierra el ciclo de manejo de las excretas ya que permite el reusó de las excretas.
Evita la contaminación del suelo y del agua, por consiguiente genera un ambiente más sano.
Puede ubicarse próxima a la vivienda.
Puede utilizarse la orina y las excretas luego de un periodo de reposo como un mejorador de suelo y/o fertilizante.
Dependiendo de su mantenimiento es muy duradera.
Sabiendo usarla puede ser muy amigable al ambiente.

Desventajas
El costo de implementación de esta letrina es mayor en comparación a los otros tipos.
Los mayores inconvenientes se relacionan con el aspecto cultural de manipulación de excretas y el control de la humedad.
Los niños pueden tener dificultades al momento del uso de la taza separadora, si está no cuenta con un accesorio que acondicione a las condiciones corporales menores.



Fotografía 17



Fotografía 16.

5. Letrina de fosa séptica

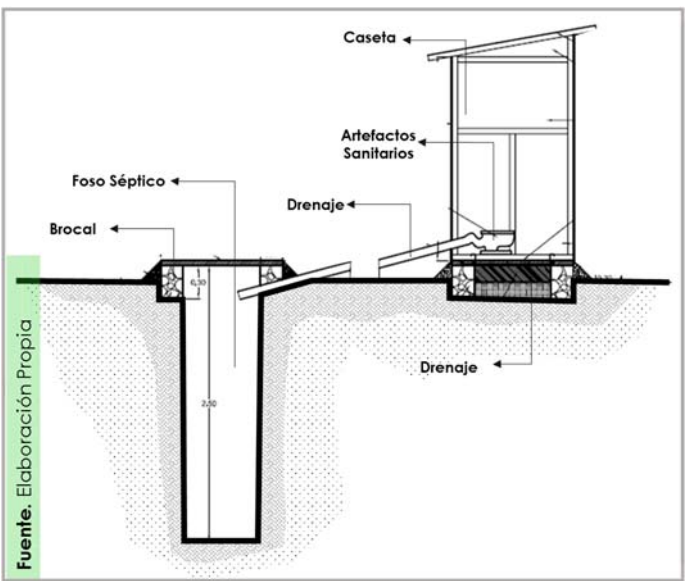
Este tipo de letrina se recomienda en lugares donde la disponibilidad del agua no sea un problema, donde el nivel freático sea profundo y el suelo tenga una permeabilidad media. Es uno de los más útiles y satisfactorios procedimientos hidráulicos de evacuación de excretas y otros residuos líquidos procedentes de viviendas individuales, pequeños grupos de casas o instituciones situadas en zonas rurales donde no llegan los sistemas de alcantarillado.

5.1. ¿Como esta compuesta?

Las letrinas de fosa séptica están compuestas por 3 partes:

1. Sedimentador
2. Decantador
3. Caseta: la cual se puede sub dividir en:
 - ⇒ Paredes y Techo (para los cuales se pueden usar diferentes materiales)
3. Artefactos sanitarios (Taza, tapadera y tubería de drenaje)

Figura 18. Partes de la letrina fosa séptica



5.2. Parámetros de diseño:

Cuando se toma la decisión de hacer una fosa séptica, se debe tomar en cuenta la cantidad de persona que viven en la casa, ya que de esto dependen las medidas que se requerirán para su construcción, así como la cantidad de material a utilizar.

A continuación se presenta una tabla con las dimensiones de la fosa basada en el número de personas que vivan en la casa:

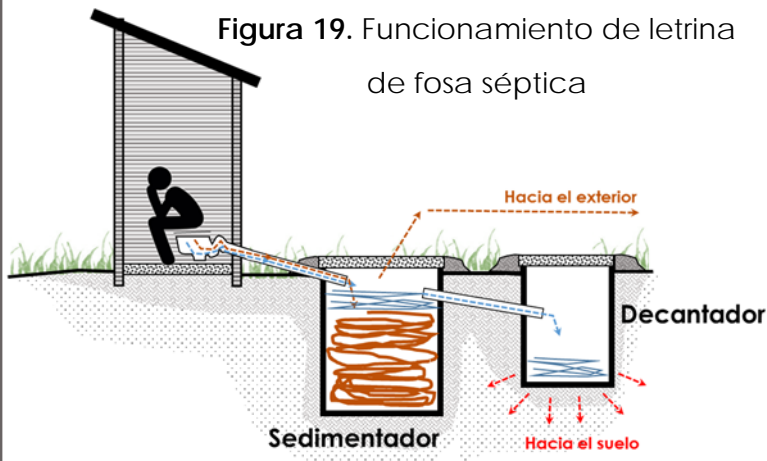
Tabla 04. Medidas requeridas dependiendo del numero de usuarios

# USUARIOS	SEDIMENTOR			DECANTADOR			POZO
	Largo (m)	Ancho (m)	Hondo (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Hondo (m)	Hondo (m)
4	1.60	1.00	0.90	0.50	0.60	0.70	*
5	1.70	1.10	1.00	0.70	0.60	0.70	*
6	1.80	1.20	1.10	0.60	0.70	0.60	*
7	1.90	1.20	1.10	0.70	0.70	0.70	*
8	2.00	1.25	1.20	0.70	0.70	0.80	*
9	2.10	1.30	1.25	0.80	0.70	0.90	*
10	2.20	1.40	1.30	0.90	0.90	0.90	*

⇒ La profundidad la determina el mismo suelo, hasta donde encuentre roca firme.
Fuente: (ROO,1999)

SEDIMENTOR: Deposito donde se realiza el proceso para retirar la materia sólida fina, orgánica o no, de las aguas residuales, aquí el agua pasa por un dispositivo de sedimentación donde se depositan los materiales para su posterior eliminación .

DECANTADOR: Especie de piscina donde precipitan las sustancias en suspensión que llegan al tratamiento. El agua resultante se separa por decantación y de ahí le viene el nombre a este recipiente.



5.3. Funcionamiento:

Las excretas se dirigen hasta el sedimentador, el cual contiene las heces luego el agua y la orina, son separados por la tubería y llegan al decantador que filtra las aguas menos contaminada, las cuales luego de un mes se convierten en nutrientes las cuales poco a poco son filtradas hacia el suelo.

Las heces en el sedimentador, deben ser removidas hacia el exterior una vez que este este lleno.

5.4. Especificaciones y formas de construcción

5.4.1 Excavación de fosa

De acuerdo al número de usuarios, ver en la siguiente tabla las medidas que se requieren de largo, ancho y profundidad.

Tabla 05. Medidas requeridas para excavación del Fosa

# USUARIOS	Largo total(m)	Ancho total(m)	Profundidad (m)
4	1.50	1.00	0.90
5	2.40	1.10	1.00
6	2.40	1.20	1.10
7	2.60	1.20	1.10
8	2.70	1.25	1.20
9	2.90	1.30	1.25
10	3.10	1.40	1.30

* Fuente: (ROO,1999)

m= metros

cm= centímetros

Una vez que se comience a escarbar, es necesario sumarle a las medidas 40 cms más, es decir, se suman los 40 cms (ancho del bloque) al largo y ancho, y esta serán las medidas de la fosa.

OJO!! Es indispensable que se sumen estos cuarenta centímetros, ya que si no se toma en cuenta, las medidas de la fosa disminuirán.

AHORA.... Al terminar la excavación, se nivela el suelo del fondo de la fosa.

Importante

El tiempo de excavación depende en gran medida del clima y sobre todo del tiempo en horas de trabajo, tipo y condiciones del suelo.

5.4.2 Construcción de fosa

BASE: Debes usar 40cms de material selecto o tierra (cernida) y compactarla, sobre esa capa se hace la fundición de la losa de la cámara, la que tendrá un espesor de 5 a 10 cms, para lo cual se usará una mezcla con la proporción 1:2:3, ver pág. 13.

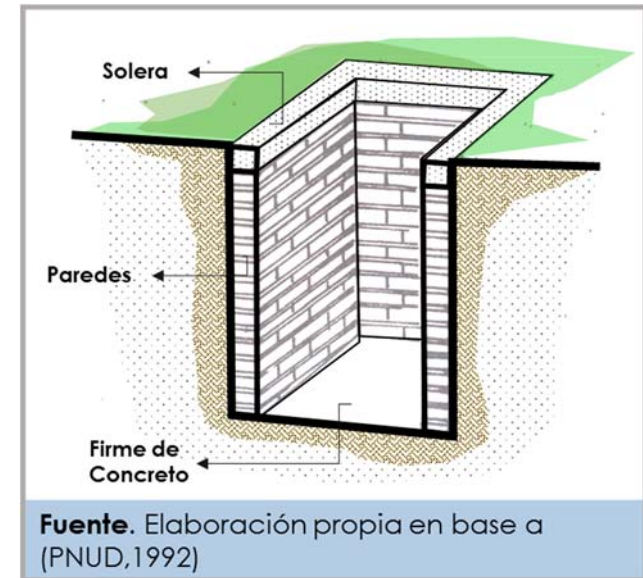
Cuando ya este seco el firme, se le quitan las tablas. A partir del cimiento nivelar 30 cm. hacia arriba para colocar los bloques.

PAREDES:

Para preparar la mezcla para el bloqueo, primero se coloca el cemento, luego el polvo y finalmente la cal. Posteriormente se revuelve en seco para después agregar el agua poco a poco, revolviendo hasta que se forme una pasta espesa.

2. En las esquinas se colocan columnas que llevan varillas de 1.25 m de largo (dependiendo del diseño)
3. Los bloques se colocan comenzando por una esquina, hasta llegar al otro extremo, estos deben estar secos. Se realiza el mismo procedimiento para las cuatro paredes.
4. Finalmente las paredes deben tener una altura de 1.25 m (dependiendo del diseño).

Figura 20. Vista de corte en fosa séptica



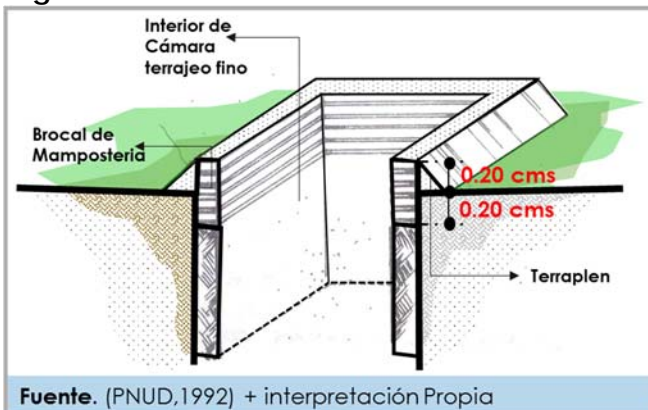
Fuente. Elaboración propia en base a (PNUD,1992)

Importante

El acabado de la fosa séptica en su interior con un pulido fino, se prepara la mezcla y se empieza a revocar los interiores (Ver pág. 14), incluyendo el muro que divide el sedimentador y el clarificador, hasta que no quede alguna parte visible del bloque. Entonces se procede a llenar las partes huecas de los bloques con piedras o grava.

BROCAL:

Figura 21. Vista en corte de brocal



Fuente. (PNUD,1992) + interpretación Propia

El brocal es una elevación que nos sirve para que la tapadera del agujero quede más arriba del terreno natural, para que no se filtre el agua lluvia dentro del pozo séptico. El brocal puede construirse de diversos materiales, en este ejemplo, estamos usando mampostería de 40cms de ancho y 40cms de alto. Como se muestra en la imagen, quedaran de la estructura 20 cms enterrados y 20cms fuera de la tierra.

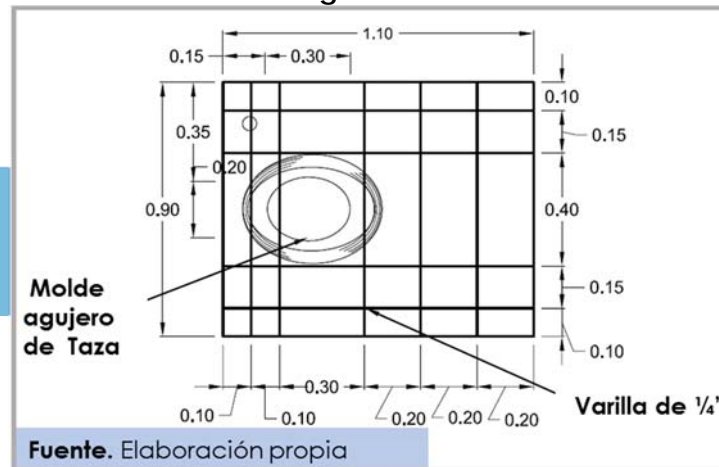
Al contorno del brocal se construye un terraplén con concreto de proporción 1:2:3 (ver pág. 13), con una leve pendiente, esto para evitar la infiltración del agua a la cámara séptica.

5.4.3 Base de la caseta

Para la base de la caseta se construirán un cuadrado de con brocal (cimentación corrida), de mampostería de 40cms de ancho y 40cms de alto y alto de 50 cms. Como se muestra en la imagen, quedaran de la estructura 30 cms enterrados y 20cms fuera de la tierra.

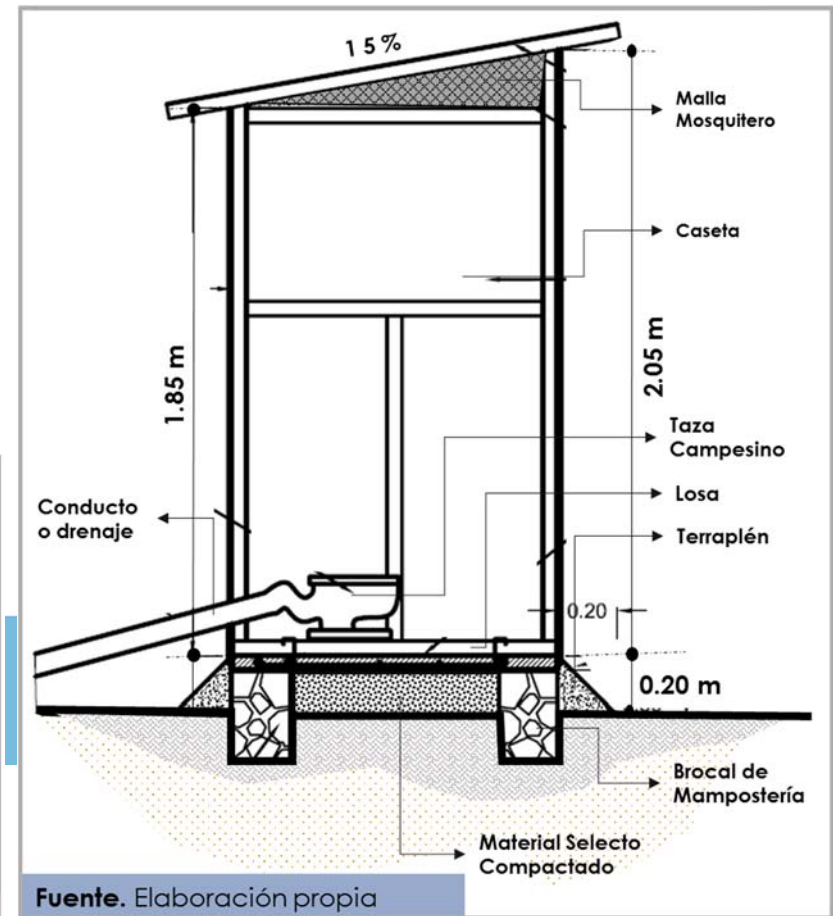
Al contorno del brocal se construye un terraplén con concreto de proporción 1:2:3 (ver pág. 13), con una leve pendiente, esto para proteger la cimentación expuesta. Al centro se deberá rellenar y compactar con material selecto y nivelar para fundir la losa.

Figura 23. Armado de Losa



Revisar la pág. 15, para este procedimiento.

Figura 22. Sección de caseta



5.4.4 Instalación sanitaria

La separación mínima entre la caseta y letrina es mínimo 2.00m. La instalación sanitaria esta dividida en:

1. La tubería: es de 3" de PVC, de este mismo diámetro esta construida la adaptación de la taza sanitaria. Esta va conectada desde la taza hasta la fosa séptica por medio del brocal.

2. Los Aparatos Sanitarios: Entre ellos tenemos los siguientes:

- * **La Taza Sanitaria:** comercialmente se le conoce también como taza campesina prefabricada.
- * **La Tapadera:** esta se puede hacer de madera, si la taza se construye en el sitio.

5.5. Uso y mantenimiento

- 01 • Los lodos acumulados en la fosa séptica deben extraerse periódicamente; de lo contrario disminuye el volumen útil y origina algunos trastornos, entre los cuales destacan:
 - » disminución del período de retención y, por consiguiente, aumento de la velocidad del flujo, lo cual causa el arrastre de materias sedimentables y mayor velocidad de colmatación de los sistemas de tratamiento secundario;
 - » Obstrucción de los conductos de entrada del agua servida o de salida del agua sedimentada.
- 02 • Para extraer el lodo (excretas) es preciso abrir la tapa de la fosa séptica y hacer la succión a través de la manguera de aspiración de una bomba que evacúa los lodos a un estanque hermético, montado sobre un camión. No es conveniente que realice la limpieza en forma manual, ya que puede ser perjudicial para su salud.
- 03 • Debe tenerse especial cuidado en que la iluminación del interior de la fosa séptica se haga por una bombilla eléctrica o linterna; de lo contrario, se puede originar una explosión ocasionada por la combustión del metano acumulado en la parte superior de la fosa.
- 04 • Se recomienda a todos los propietarios que tengan viviendas con fosa séptica mantener un plano de ubicación, con el propósito de destruir al mínimo los jardines o prados bajo los cuales se encuentra la referida unidad cuando para efectuar la limpieza se busca la tapa,
- 05 • Los lodos extraídos de la fosa séptica no deben utilizarse como abono, porque tienen materia orgánica semidigerida y aún fresca.
- 06 • La taza o el pozo deben mantenerse tapados, y la puerta de la letrina bien cerrada para que no entren roedores o insectos, evitar malos olores y posibles accidentes.

5.6 Ventajas y desventajas



Fotografía 20.

Tabla 06. Ventajas y desventajas de una Letrina Fosa Séptica

Ventajas

La caseta se construye una sola vez durante su vida útil.

El baño puede ubicarse dentro de la vivienda o muy próxima, favoreciendo su accesibilidad y facilitando el lavado de manos.

Genera mayor confort y aceptación por los usuarios, por tener un nivel de servicio parecido al de las ciudades.

Puede acondicionarse un inodoro (en vez de la taza) de acuerdo al gusto y elección de la familia,

Desventajas

Requiere agua para su funcionamiento

Si el papel higiénico es depositado dentro, puede obstruir la trampa de la taza que produce el cierre hidráulico.

En presencia de nivel freático alto o suelo muy arcilloso no es recomendable su uso.

6. BIBLIOGRAFÍA

- **(ABONERA)**, "Manual para la Construcción y Mantenimiento de las letrinas Anoneras", ACUA - Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura de El Salvador. Autoridad Nacional del Ambiente - ANAM.
- **(ECOSAN)**, "Manual de construcción de baño ecológico seco", Fundación Rinaldi, y la Cooperación de Navarra, Perú
- **(EXCRETAS. 2011)**. "Guía de normas para la Disposición Final de Excretas y Aguas Residuales en zonas rurales de Guatemala", Noviembre 2011
- **(FLUIDOS)**, <http://www.xatakaciencia.com/biologia/los-fluidos-corporales-en-cifras>
- **(GOAL-ABONERA)**. Afiche sobre: "Uso y mantenimiento de mi letrina", para Proyecto OFDA Tegucigalpa, APP - GOAL 2015
- **(MANEJO)**. <http://www.msal.gob.ar/cuidados-verano/index.php/informacion/agua-segura/manejo-adecuado-excretas>
- **(MCB-GOAL, 2015)**. Parra Javier, "LIBRO NARANJA, Manual de Configuración de Barrio", para barrios de Tegucigalpa. AMDC - GOAL, Diciembre 2016.
- **(MDGIF, 2010)**, "Guía para el Capacitador en "Educación Sanitaria y Ahorro del Agua", MDGIF, Junio 2010
- **(MDGIF-CAP, 2010)**, León Farias Ediltrudis y De La Jara Herberth Pacheco, Manual de Capacitación A Familias "Cuidado, uso Y mantenimiento de nuestras letrinas o baños", MDGIF, 2010
- **(PEC-FHIS)** "Guía de Uso y Mantenimiento de Letrinas", metodología Proyectos Ejecutados por la Comunidad (PEC), elaborado por el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS).
- **(RESILIENCIA, 2015)**. "Herramienta para Medir la Resiliencia Comunitaria: Guía Metodológica", GOAL, Mayo 2015.
- **(Stein y Moser 2014)**. S. Kreft, D. Eckstein, L. Junghans, C. Kerestan and U. Hagen (2014) *Global Climate Risk Index 2015: Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2013 and 1994 to 2013* Germanwatch e.V.: Bonn, pg. 6
- **(Tec-Cap6)**. "Tecnologías para disposición de excretas y aguas residuales" , capítulo 6.

7. ANEXOS

7.1. Glosario.

Aguas Grises: son aguas jabonosas que provienen de lavatorios, y lavaderos, regaderas y de la ducha. Estas aguas no son tan peligrosas para la salud como las aguas negras.

Concreto: Mezcla entre cemento, arena, grava y agua usada en diferentes proporciones.

Cambio climático: es la alteración de todos los parámetros climáticos: temperaturas, precipitaciones, fenómenos climatológicos, etc.

Excretas: también llamadas heces, excremento o lodos, son las deposiciones que evacua el organismo humano: materia fecal y orina.

Estabilidad: es la cualidad de estable (que mantiene el equilibrio, no cambia o permanece en el mismo lugar durante mucho tiempo).

Elasticidad: la capacidad de un cuerpo de presentar deformaciones.

Encofrado: molde de madera, utilizado para contener ya sea concreto, suelo, etc.

Fundición: Proceso de colocación de la mezcla de concreto dentro del encofrado.

Fraguado: es el proceso de endurecimiento de la mezcla de concreto.

Resiliencia: La habilidad de las comunidades y hogares para anticiparse y adaptarse a los riesgos y de absorber, responder y recuperarse de los choques y tensiones de manera oportuna y eficaz sin comprometer sus posibilidades a largo plazo (RESILIENCIA, 2015)

Resistencia de un materiales: este término se conoce como la capacidad que tiene un cuerpo de soportar una fuerza de oposición.



Fotografía 21.



Fotografía 22.

7.1. Glosario.

Mampostería: Aparejo de un muro realizado con piedras de distintos tamaños sin labrar o poco labradas, colocadas sin orden establecido y unidas con argamasa, mortero, yeso, cal o cemento.

Mortero: Mezcla entre cemento, arena y agua usada en diferentes proporciones.

Stock: término anglosajón el cual indica la cantidad de productos o materias primas que posee un comercio en su almacén a la espera de su venta o comercialización.

Suelo Estable: es aquel tipo de suelos de contextura firme, que no se desmorona y no esta propenso a deslizamiento.

Suelo Inestable: Considerado como el suelo que fácilmente tiende a desmoronarse y es propenso a deslizamiento.

Vulnerabilidad: es la propensión de los seres humanos y grupos sociales de sufrir la muerte, la enfermedad, lesiones, daños y pérdidas en sus medios, bienes y modos de vida y encontrar dificultades en recuperarse de manera autónoma.

7.2. PLANOS

Plano 01: Boceto de letrina abonera

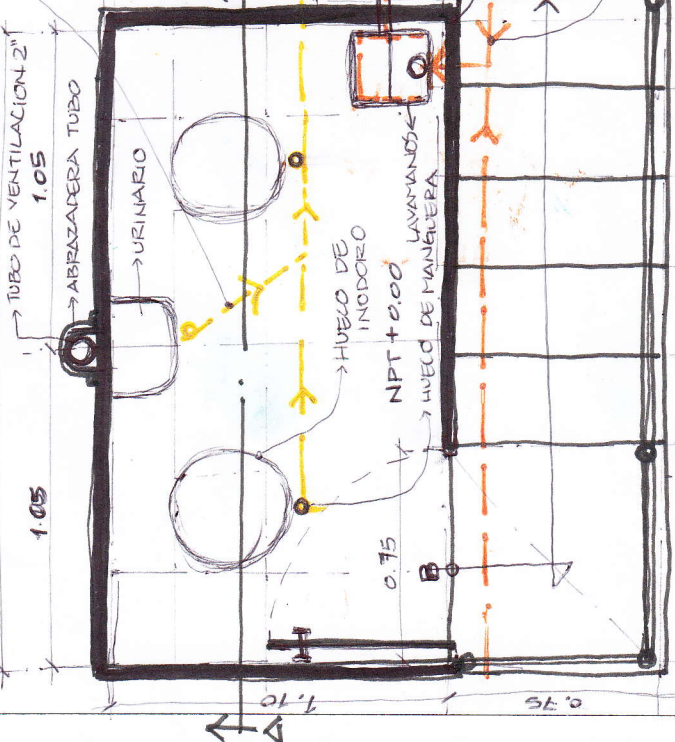
Plano 02: Plano de letrina de fosa séptica



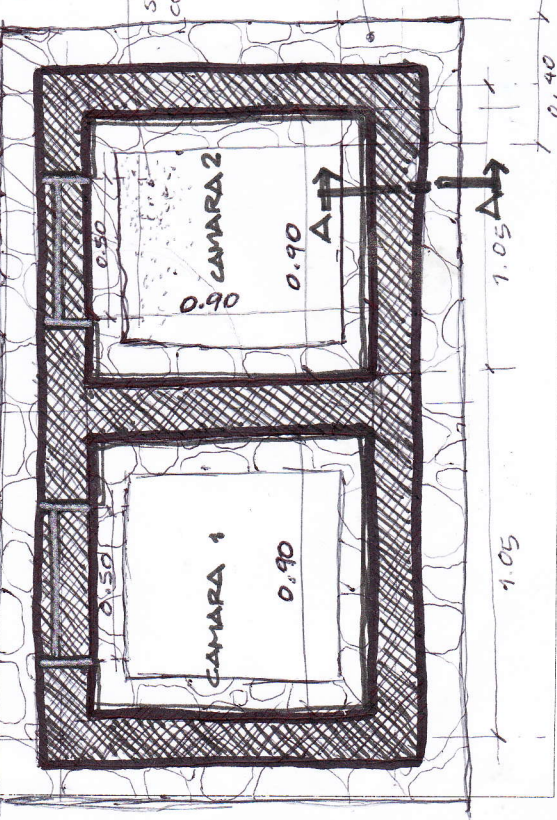
Fotografía 23.



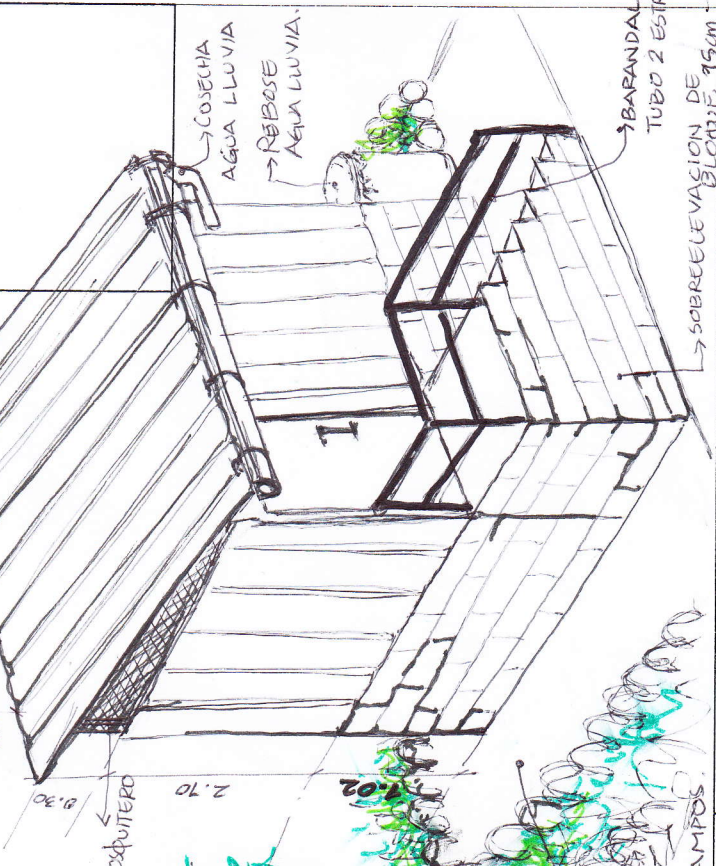
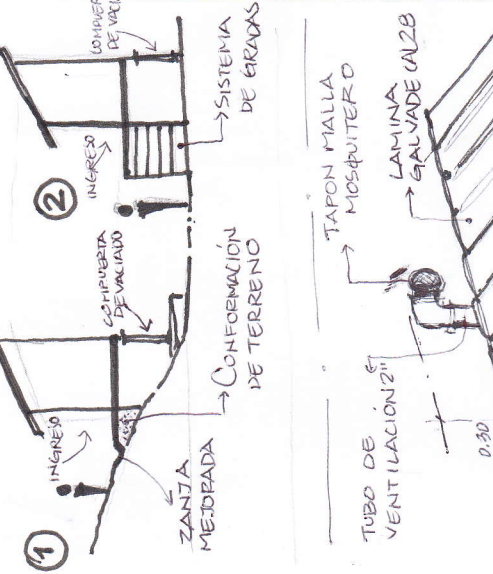
PLANTA ARQUITECTONICA ESC. 1:25



PLANTA CIMENTACION ESC. 1:25



PROPUESTA DE UBICACION



Notas

Espacio mínimo
0.53 m³ / persona
0.53 m³ / usuario
Camara = 0.53 m³
personas por
vivienda = 6



Proyecto

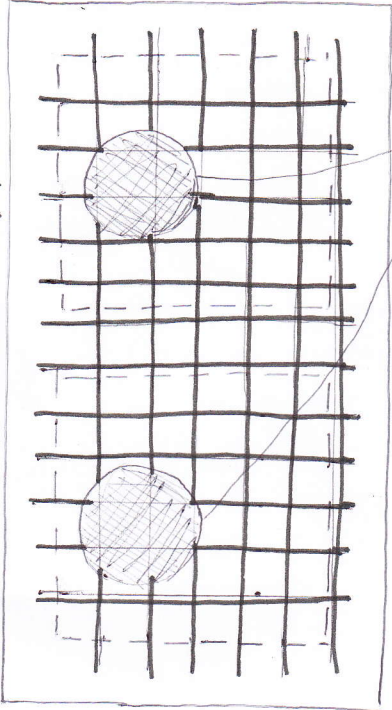
Contenido

Fecha

Referencia

DETALLE LOSA ESC. 1:25

Notas



VARILLA 3/8" @ 15cm A/B

0.10



TAPA DE MADERA CON AGARRADERO

TAPA PREFABRICADA

MORTERO 1:4

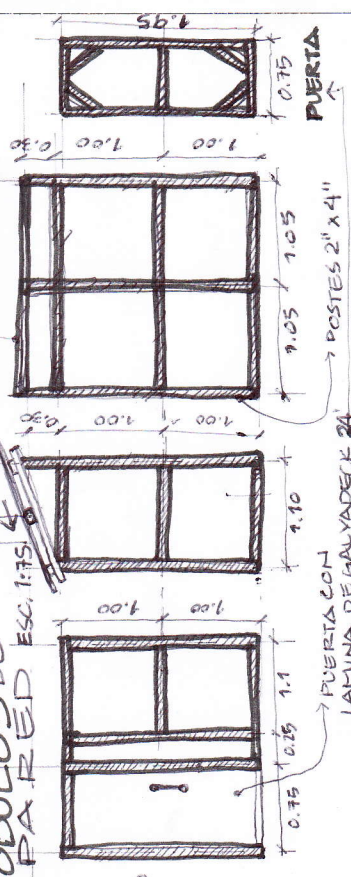
DETALLE INODORO

LAMINA GALVADECK CALIBRE 28"

CARGADOR

TRAVESAÑO 2" X 4"

DETALLE DE MODULOS DE PARED ESC. 1:75



PUERTA

1.00

1.05

1.10

1.00

1.00

1.10

0.75

0.25

1.1

1.00

1.00

1.00

0.75

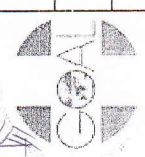
0.75

0.75

0.75

0.75

0.75

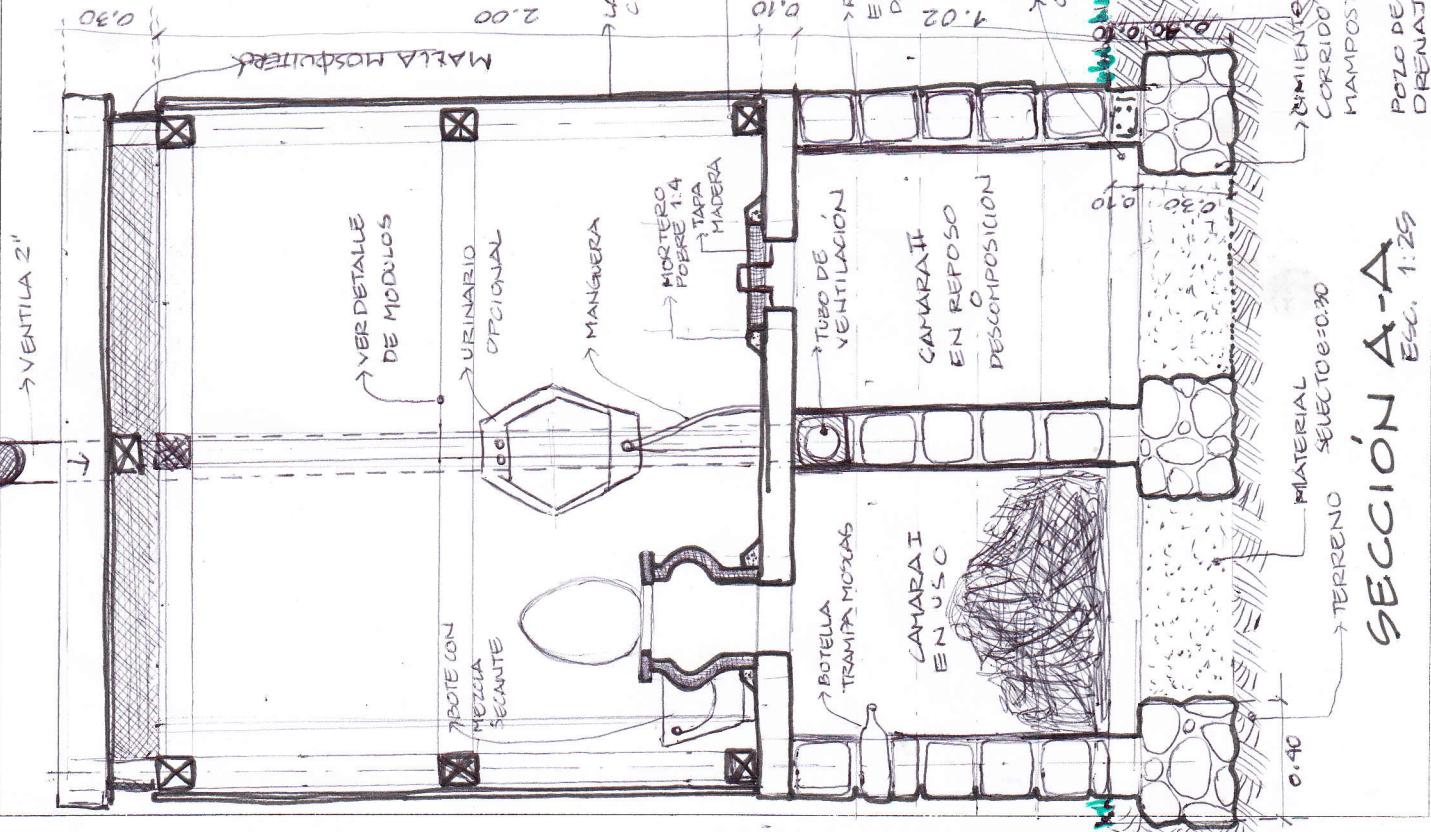


Proyecto

Contenido

Fecha

Referencia



VENTILA 2"

VER DETALLE DE MODULOS

URINARIO OPCIONAL

MANGUERA

MORTERO POBRE 1:4

TAPA MADERA

TUBO DE VENTILACION

CAMARA II EN REPOSO O DESCOMPOSICION

BOTELLA TRAMITA MOSAICAS

CAMARA I EN USO

MATERIAL SELECTO e=0.30

TERRENO

SECCION A-A ESC. 1:25

REPELLO LISO EN INTERIOR DE CAMARA

FIRME DE CONCRETO e=0.10

REMIENTE CORRIDO MAPOSTERIA.

POZO DE DRENAJE

0.30

2.00

0.10

1.02

0.40

0.30

0.10

0.30

0.30

0.30

MALLA HOSPITALERA

MALLA HOSPITALERA

0.10

LAMINA GALVADECK CALIBRE 24"

MANGUERA

ESTRUCTURA DE MADERA

0.10

REPELLO LISO EN INTERIOR DE CAMARA

1.02

FIRME DE CONCRETO e=0.10

0.40

0.30

0.10

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

0.30

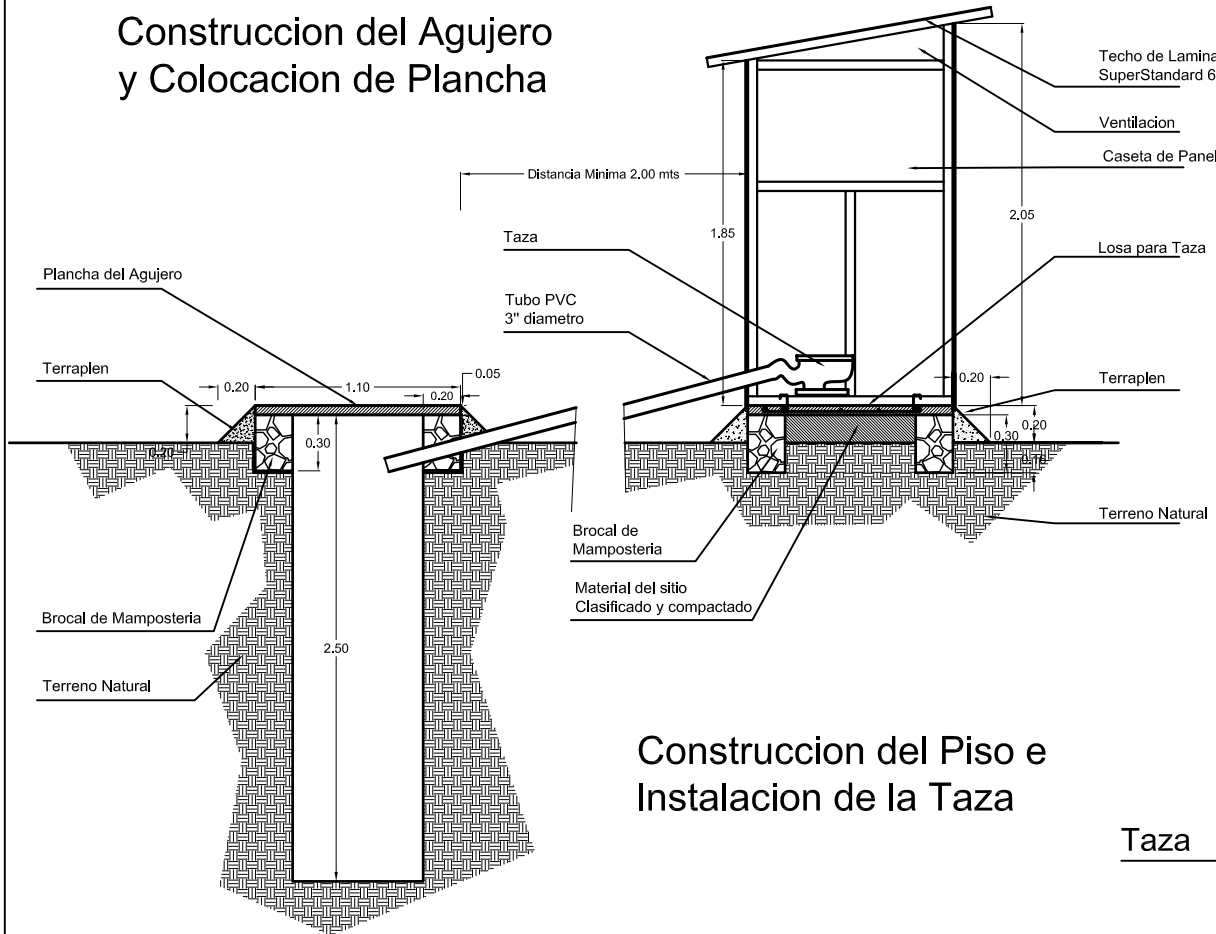
0.30

0.30

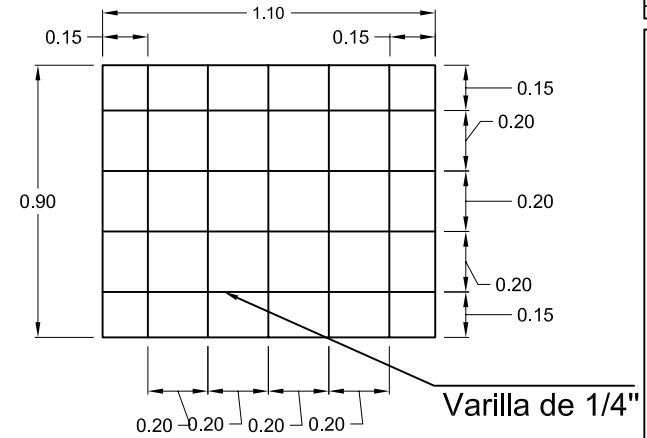
0.30

0.30

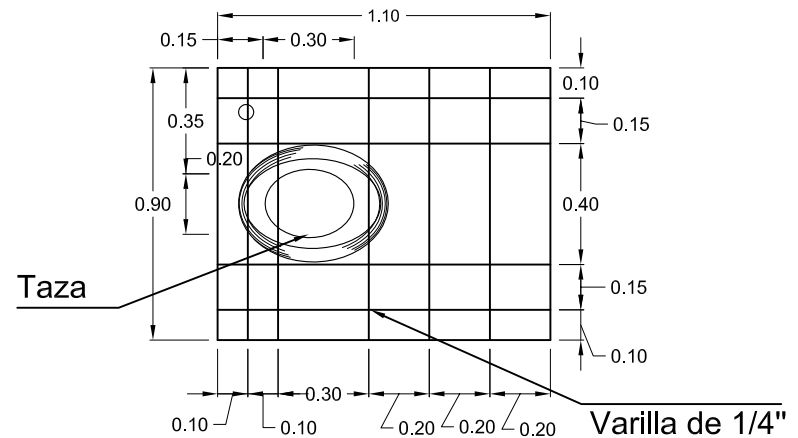
Construccion del Agujero y Colocacion de Plancha



Construccion del Piso e Instalacion de la Taza

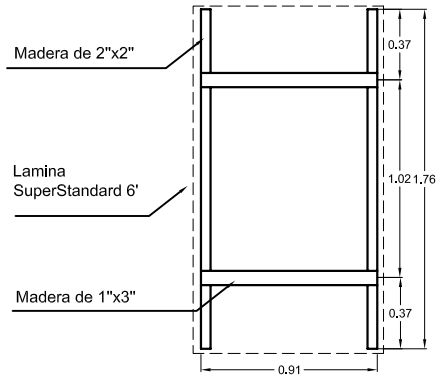


Planta de Losa sellar Agujero

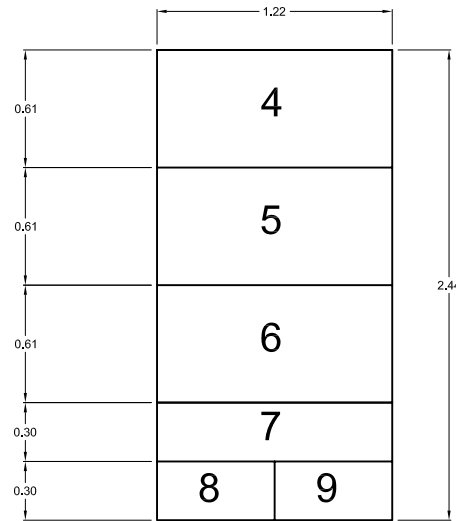


Planta de Losa para taza

Casetas de Madera y Panelit-100

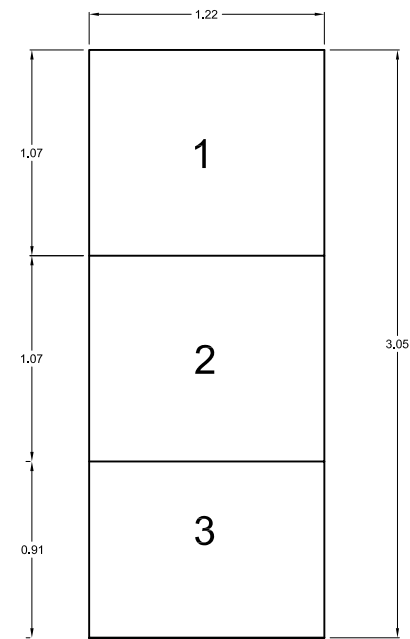


Planta de Techo

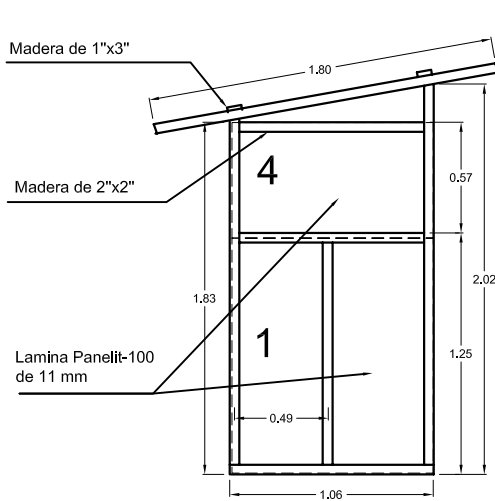


Lamina de panelit
4x8

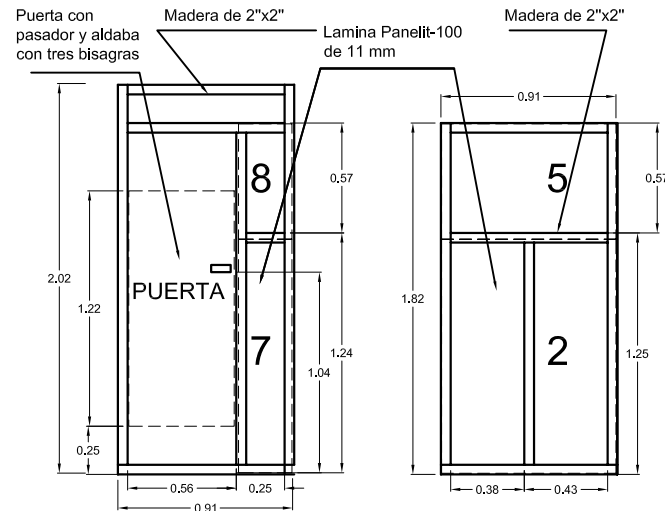
NOTA:
Diagramas para el
corte de las piezas



Lamina de panelit
4x10

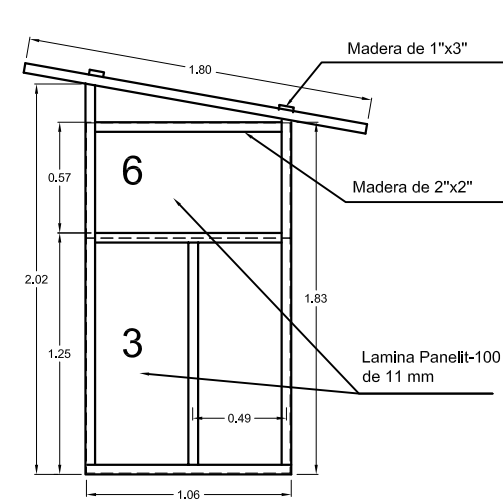


Pared Lateral



Pared Frontal

Pared Trasera



Pared Lateral

01

02

03

04

05

06



MANUAL DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE

LETRINAS