



LA EXPERIENCIA DE AYACUCHO

# Diseño, construcción y mantenimiento de letrinas ecológicas



**USAID | PERU**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA





LA EXPERIENCIA DE AYACUCHO

# Diseño, construcción y mantenimiento de letrinas ecológicas



**USAID | PERU**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



Diciembre 2005

© CARE Perú

Av. General Santa Cruz 659, Jesús María  
Lima – Perú

ISBN

Hecho el depósito legal N° 2006-1020

Tiraje: mil ejemplares

Primera edición

El documento «Diseño, construcción y mantenimiento de letrinas ecológicas. La experiencia de Ayacucho» ha sido producida por encargo del Programa Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria - REDESA de CARE Perú.

Coordinador del Programa REDESA

Segundo Dávila Muñoz

Elaboración de textos

Julio Salcedo Vargas

Edgar Ore Vilcatoma

Fotografía

Julio Salcedo Vargas

Revisión técnica

Marco Campos

Cuidado de la edición

María Eugenia Trujillo

Diseño e impresión

Publimagen ABC sac

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAID, bajo los términos de la Donación FFP-A-00-02-00021-00. Las opiniones expresadas por los autores, no necesariamente reflejan el punto de vista de USAID.

# Contenido

Presentación	5
Antecedentes	7
1. ¿Qué es una letrina ecológica?	11
2. ¿Cuáles son sus ventajas?	15
3. ¿Cómo funciona?	17
4. ¿Cómo se construye?	21
5. ¿Cuánto cuesta?	29

# Presentación

A lo largo de sus 35 años de vida institucional, CARE Perú ha implementado alternativas tecnológicas innovadoras para solucionar el problema del agua y saneamiento. Una de ellas está referida al diseño y adecuación de letrinas ecológicas, construidas en forma masiva por CARE El Salvador y CARE Guatemala.

En el Perú se implementó la letrina de pozo seco ventilado - especialmente por parte de las instituciones del Estado- a fin de resolver el problema del saneamiento en las zonas rurales. Los resultados, sin embargo, no fueron los esperados. Así, ante la necesidad de contar con otras alternativas, se presentó el Proyecto piloto de letrinas ecológicas, que contó con el financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Una vez comprobada su eficacia en la zona, las letrinas ecológicas han sido promocionadas e implementadas en los proyectos de agua y saneamiento, desde un enfoque de demanda.

---

Cada familia ha podido conocer las características de las diferentes opciones a su alcance y, finalmente, ha elegido el tipo de servicio intradomiciliario que ha considerado más conveniente.

Han pasado cinco años desde entonces, y se puede afirmar que, hoy por hoy, las letrinas ecológicas son ampliamente aceptadas por las familias rurales, principalmente por sus grandes ventajas frente a otros tipos de letrinas. Pueden ser fácilmente construidas por la propia familia, no generan olores, se construyen una sola vez, pueden formar parte de la propia vivienda, son cómodas porque cuentan con tazas sanitarias, no requieren agua, no contaminan el ambiente, producen *compus* periódicamente, el cual es utilizado como abono, no representan un peligro para los niños, y constituyen una solución técnica para las zonas inundables.

En esta oportunidad queremos compartir con usted lector y lectora, la experiencia de la Oficina Regional de Ayacucho de CARE Perú, en el diseño, construcción y mantenimiento de este tipo de letrinas ecológicas en sus diferentes proyectos de agua y saneamiento, y que ponemos a su alcance ya que por su fácil manejo pueden ser aplicadas en otros contextos regionales.

Oficina Regional de Ayacucho  
CARE Perú

# Antecedentes

El personal de la Oficina Regional de Ayacucho de CARE Perú, a través de una pasantía en El Salvador en Centroamérica, aprendió todo lo referente a las letrinas ecológicas. Así, en el año 2000 se implementó un piloto en la zona de Huanta, en el marco del Proyecto Niños financiado por USAID. Se construyeron dos letrinas ecológicas con gran participación de las familias interesadas, quienes realizaron aportes financieros en materiales. Actualmente, estas letrinas siguen funcionando en condiciones óptimas, según los testimonios de las familias usuarias y las verificaciones realizadas en los monitoreos que constantemente realiza CARE Perú.

Posteriormente, se procedió a la promoción e implementación de las letrinas ecológicas en el marco del Programa de Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria REDESA, basado en el enfoque de la demanda, a partir del cual se informa a las familias sobre las características de los diferentes modelos de letrinas con los que cuenta

---

el Programa, y son las familias las que eligen el tipo de servicio de saneamiento que desean, según sus necesidades y posibilidades. Es así como se ha proseguido con la implementación de las letrinas ecológicas hasta la fecha.

En el año 2003, se promocionaron e implementaron las letrinas ecológicas en la provincia de Huamanga, Ayacucho; 10 en la comunidad de Moya en el distrito de Quinua, con cámaras de concreto y caseta de adobe, así como una letrina de modelo por comunidad en Santa Bárbara y Jesús de Ñeque en el distrito de Tambillo.

En el año 2004, en el marco del Programa REDESA, se intervino en la comunidad de Tawantinsuyo (distrito de Pacucha, provincia de Andahuaylas, Apurímac) con un proyecto de agua y saneamiento. Esta comunidad, ubicada al borde de la laguna Pacucha, está conformada por 60 familias, 22 de las cuales contaban con viviendas cerca de la laguna, lo que implica que sus terrenos mostraban niveles freáticos a menos de 50 cm de la superficie. Ante este problema se planteó a la comunidad y sus autoridades la necesidad de implementar hasta tres tipos de letrinas: letrinas típicas y sobreelevadas de pozo seco ventilado en las viviendas que no tuvieran el problema del nivel freático, y 22 letrinas ecológicas para aquellas familias con viviendas muy cerca de la laguna y que presentaban niveles freáticos menores a 50 cm.

En el año 2005 se continuó con la implementación de las letrinas ecológicas en la provincia de Huamanga (Ayacucho), construyéndose una letrina modelo por comunidad en Pampamarca y Raymina, así como en la capital del distrito de Chiara.

Otra experiencia parecida es la implementación de 65 letrinas ecológicas en la comunidad de Guayacondo (distrito de Tambillo,



---

provincia de Huamanga, Ayacucho). En esta comunidad habitan 65 familias emprendedoras que, entre otras actividades, se dedican a la fabricación de ladrillos. Estas familias, una vez que conocieron los beneficios de la letrina ecológica, decidieron cambiar sus letrinas de pozo seco ventilado.

Cabe mencionar que esta comunidad, antes de implementar las letrinas ecológicas, ya había sido considerada como una comunidad con seguridad alimentaria, dado que contaba con todas las condiciones organizacionales, productivas y de salud para ser considerada como tal.

Una experiencia reciente es la construcción de 100 letrinas ecológicas, en las comunidades de Ayna, Siatu y San Martín, ubicadas en el Valle del Río Apurímac, zona montañosa de suelos arcillosos y con niveles freáticos altos. Esta construcción fue realizada en el marco de proyecto ambiental y contó con el apoyo financiero de USAID.

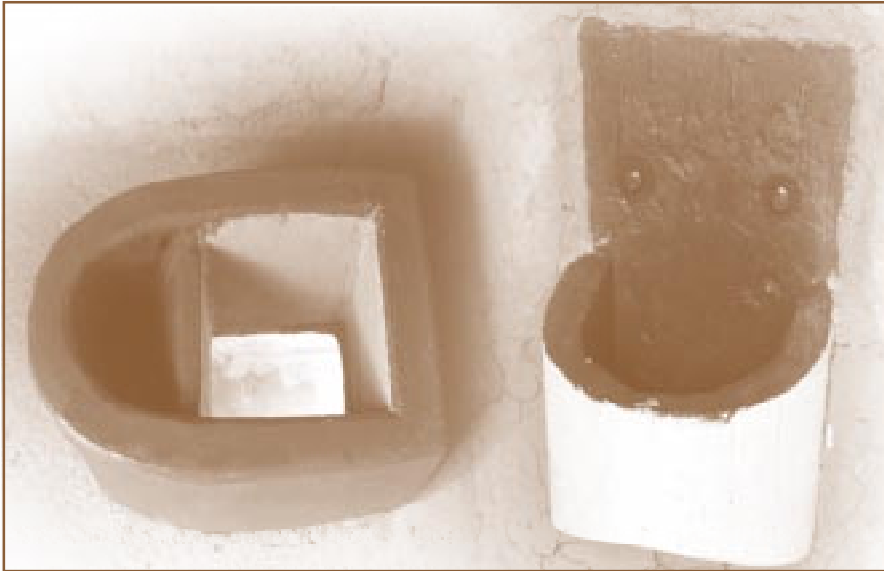


# ¿Qué es una 1. letrina ecológica?



Letrina ecológica

El nombre completo que los propios usuarios han dado a la letrina ecológica es “letrina abonera seca familiar” (LASF): *letrina*, porque cumple la función de eliminar las excretas; *abonera*, porque



Taza sanitaria

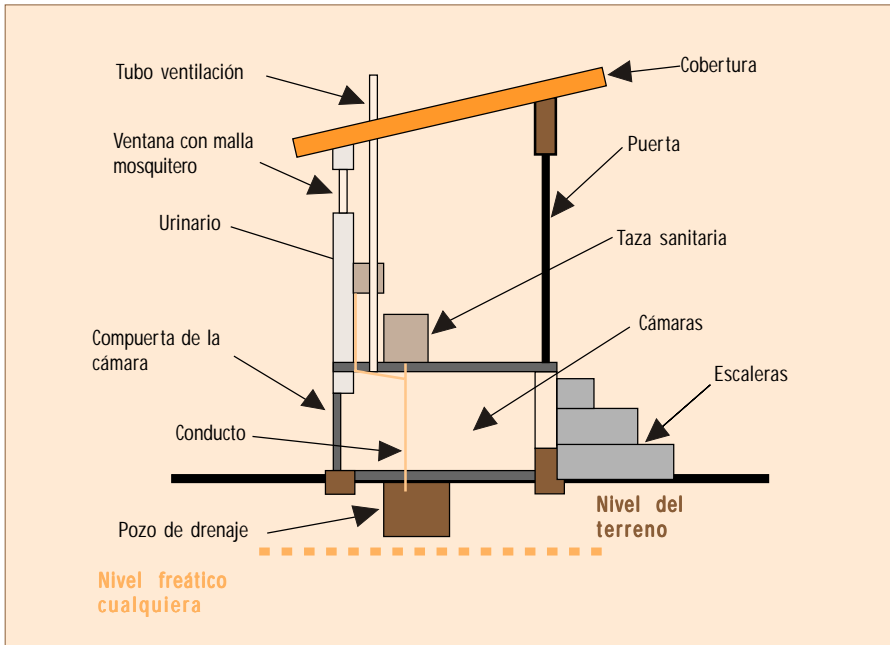
Urinario

---

en un periodo de tiempo determinado es capaz de producir abono orgánico de las excretas y de la tierra seca, ceniza o cal, en un proceso aeróbico anaeróbico; *seca*, porque al introducir tierra seca, ceniza o cal a las excretas, el contenido, que en un principio es húmedo, se seca; y *familiar* porque su diseño simple y cómodo permite ser utilizado por los miembros de una familia rural.

La letrina ecológica consta de las siguientes partes:

1. Dos cámaras inferiores, construidas de ladrillo, piedra o abobe, que deben ser impermeabilizadas adecuadamente. Tiene una capacidad aproximada de  $0.5 \text{ m}^3$  y cuenta con compuertas en las cámaras que permitan evacuar el *compus*.



2. Un tubo de ventilación de 2", generalmente de PVC, conectado a las cámaras.
3. Un techo de las cámaras o losa de la letrina, construido de concreto armado o ferro cemento, en el cual se ubicarán los orificios y conexiones para los aparatos sanitarios.
4. Una taza sanitaria con separador de orines removible, de tal manera que permita el uso de las cámaras en forma alternada; y un urinario de pared tipo cadete. Ambos aparatos sanitarios pueden ser fabricados de concreto, arcilla u otro material aparente.
5. La instalación de tuberías de 1 ½" o 2" de PVC SAL para evacuar los orines captados por los aparatos sanitarios.

---

Estas tuberías deben instalarse colgadas de la losa de la letrina ecológica, lo cual permitirá su adecuado mantenimiento.

6. La caseta de la letrina, que puede construirse con ladrillo, adobe u otro material. Debe tener una puerta, una ventana con malla mosquitero y una cobertura de teja, calamina u otro material apropiado para la zona.
7. Las gradas de acceso en caso de construirse en un terreno plano, o una rampa si el terreno es inclinado.
8. El pozo de drenaje de 60 cm. x 60 cm. x 60 cm. construido al costado de la letrina, el cual permitirá drenar por el medio los orines recolectados por los aparatos sanitarios.

## ¿Cuáles son 2. sus ventajas?



Construcción con ladrillo

La letrina ecológica, en comparación con otras letrinas como por ejemplo la de pozo seco, presenta grandes ventajas para las familias usuarias, entre las cuales destacan las siguientes:

- 
- Elimina o, al menos, reduce considerablemente los agentes patógenos, minimizando la posibilidad de enfermedades diarreicas.
  - Evita la contaminación del medio ambiente.
  - Produce periódicamente *compus* o abono fertilizante.
  - Su construcción no requiere mano de obra calificada; las propias familias, con asistencia técnica, son capaces de construirla.
  - Su construcción es económica y se adapta a las condiciones de la vivienda rural, dado que puede realizarse con materiales propios de la zona.
  - Su uso es adecuado para zonas inundables o con niveles freáticos altos.
  - Puede ubicarse muy cerca o dentro de la vivienda, porque no emite olores, presenta un buen aspecto y es muy higiénica.
  - Puede ubicarse muy cerca de pozos o fuentes de agua, porque sus cámaras no permiten el contacto de las excretas con el medio ambiente.
  - Las excretas son inaccesibles para los animales; no permite la plaga de las moscas.
  - No representa peligro para los niños de corta edad.
  - No necesita agua para su uso sólo tierra seca, ceniza o cal.



# 3. ¿Cómo funciona?



Tierra seca, ceniza o cal

El funcionamiento de la letrina ecológica se basa en la deshidratación de las excretas de manera rápida, reduciéndolas hasta en un 25% del contenido de humedad, para lo cual se separan los

---

orines de las excretas mediante una taza sanitaria de diseño especial, que desvía los primeros a un pozo de drenaje y los segundos a una cámara impermeable donde se agrega tierra seca, ceniza o cal.

Mediante la deshidratación se logra, de una manera efectiva, la destrucción de los agentes patógenos de las excretas, especialmente los huevecillos de lombrices, los cuales requieren humedad para sobrevivir.

La letrina ecológica tiene doble cámara en la que se depositan las excretas sólidas separadas de la orina.



Pacucha - Andahuaylas

---

A éstas se les agrega tierra seca, ceniza o cal, por lo que se debe contar con un recipiente o costal conteniendo este material secante dentro de la caseta y al costado del aparato sanitario o taza. Asimismo, es necesario contar con un recipiente pequeño que permita echar el material secante al hoyo del aparato sanitario luego de su uso tales como: pala pequeña, lata, botella de plástico cortada.

Para un adecuado uso de la letrina ecológica, es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Antes de usarla, se debe colocar en la cámara una capa de tierra seca, ceniza o cal de 1 cm. de espesor. Esto permitirá que las excretas no se peguen al piso de la cámara, facilitando la extracción y remoción del *compus*.



Urinario y ceniza-tierra

- 
- Para la formación del *compus* dentro de las cámaras, se sella la tapa de la cámara en uso con una torta de barro o arcilla.
  - Después del uso de la letrina ecológica, se deben esparcir las excretas en toda la cámara. Para ello, el usuario se ayudará con un palo en el agujero del aparato sanitario.
  - Luego de cada uso, se debe echar tierra seca, ceniza o cal. El papel utilizado para la higiene debe colocarse en un recipiente especial, para ser enterrado posteriormente en el pozo de basura orgánica de la familia.
  - El tiempo de llenado de una cámara depende del número de miembros de la familia. Se recomienda realizar el cambio de uso a la otra cámara, cuando la primera esté ocupada en sus 2/3 partes o haya transcurrido un periodo aproximado de seis meses. Una vez que se decide realizar el cambio de uso de cámara, se debe retirar cuidadosamente el aparato sanitario o taza, esparcirse las excretas en toda la cámara y agregarse una capa de tierra preparada hasta el borde. Utilizando la tapa de concreto y torta de barro o arcilla, finalmente se sella el agujero.
  - Una vez que se llena una cámara, debe mantenerse sellada por un período aproximado de seis meses, lapso en el cual se completará la formación del *compus* que podrá ser utilizado como abono.
  - Al instalar el aparato sanitario o taza, en cada cambio de uso de cámara, se debe realizar la prueba de conducción del conducto, que consiste en verter un poco de agua a fin de verificar que no se presente fugas.

# ¿Cómo se 4. construye?



Construcción de letrinas

Para la construcción de una letrina ecológica, se deben seguir los siguientes pasos:

- \* **La ubicación.** Dado que este sistema de eliminación de excretas no produce olores y es de única construcción,

---

se puede ubicar tan cerca como sea posible de la casa, e inclusive puede formar parte de la vivienda. Se requiere un área mínima de 2.10 mt. por 1.50 mt.

Si el terreno presenta pendiente o desnivel, puede aprovecharse para ahorrar la construcción de la escalera de acceso a la caseta.

- \* **Los materiales.** Para la construcción de las cámaras se requieren muros secos de piedras, ladrillos o mampostería, concreto ciclópeo o de ladrillo tipo cabeza. La losa de la letrina ecológica se puede construir con concreto armado de 10 cm. de espesor, con fierro de  $\frac{1}{4}$  como mínimo, o con *ferro cemento*. Para la caseta



Tasa sanitaria de ferro cemento



Aparatos sanitarios de ferro cemento

---

se puede utilizar el material predominante de la zona (adobe, ladrillo, madera o caña bambú). Para la cobertura también es posible utilizar el material de la zona (teja artesanal, calamina, paja u otro material adecuado). Los aparatos sanitarios pueden fabricarse con concreto simple o *ferro cemento*, mediante el uso de moldes metálicos.

- \* **La construcción.** Se inicia con la selección del lugar más adecuado. Seguidamente, se traza la ubicación de los cimientos y su construcción, respetando los medidas de los planos. Se continúa con las paredes de las cámaras y con la losa de la letrina, dejando empotradas las tres tuberías de 1½, así como los agujeros para instalar las tuberías de ventilación. En forma paralela se pueden fabricar los aparatos

---

sanitarios móviles (taza sanitaria y urinario). Concluidas las cámaras, se procede a la construcción de la caseta, la puerta y la cobertura. Es preciso tener en cuenta que las cámaras deberán revestirse con cemento pulido, considerando chaflanes lisos en los encuentros y una pendiente hacia fuera, que más adelante facilitará la evacuación del *compus*.

A continuación se construye el pozo de drenaje para los orines, de 60 cm. x 60 cm. x 60 cm., el cual debe ser relleno con material gravoso. Luego de instalado el punto final del conducto, se cubre con un plástico y con tierra, nivelándolo con el terreno natural.

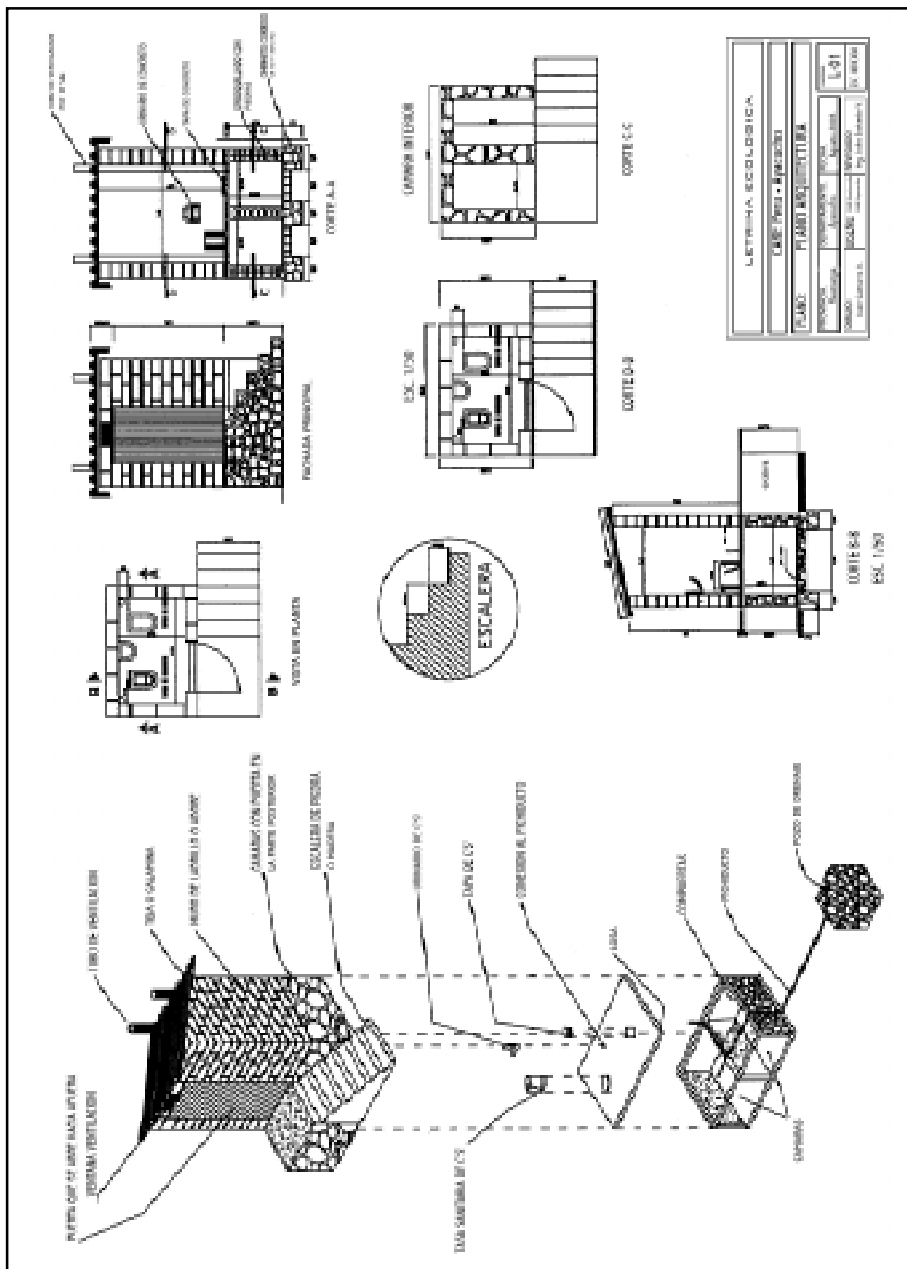
Las tapas de las cámaras pueden fabricarse con concreto armado o *ferro cemento*. Es preciso tener en cuenta que éstas deben ser resistentes a las maniobras de apertura y sellado.

- \* **Los aparatos sanitarios.** La fabricación de los aparatos sanitarios se realiza utilizando moldes metálicos o de *ferro cemento*. Luego que éstos han fraguado y cobrado resistencia, se procede a la instalación de esta tubería, equivalente a una instalación de agua, considerando aquellas bajo la losa y colgantes para fines de mantenimiento ante un posible atoro.

En Ayacucho se construyeron varios modelos de letrinas con materiales propios de la zona como la piedra, adobe y ladrillo en las cámaras; y calamina, teja artesanal y concreto en las coberturas. A continuación presentamos los planos utilizados en la construcción de letrinas en la comunidad de Moya.







LETRINA ECOLÓGICA	
CAMP. PAISA • APURUCO	
PLANO: PLANO DE CONSTRUCCIÓN	
PROYECTO: Arquitectura	ESCALA: 1:50
DISEÑO: Arquitectura	FECHA: 1987
REALIZADO: S. G. G. G.	PROYECTADO: S. G. G. G.
ING. CARLOS GARCÍA	





# 5. ¿Cuánto cuesta?



Sellado de la cámara con barro o arcilla

Se calcula el costo de una letrina ecológica en aproximadamente S/. 1,000.00 según el tipo de material utilizado, las dimensiones y el flete. Si bien es superior al de una letrina típica de pozo seco ventilado,

que en promedio cuesta S/.250.00. Este costo comprende todo los materiales, el aporte voluntario de la familia, la mano de obra calificada y no calificada.

El financiamiento para la construcción de la letrina ecológica es compartido por el proyecto, la municipalidad y las familias correspondiendo a estas últimas los materiales de la zona, tales como ladrillos, adobes, barro, piedras, grava, rollizos, carrizos, tejas y maderas.

A continuación, se presenta el cuadro con el detalle del costo por letrina del Centro Comunal Moya.



Construcción de una letrina.

## COSTO DE UNA LETRINA ECOLÓGICA - CC MOYA

Área: 1.52 m x 2.12 m = 3.22 m<sup>2</sup>

DESCRIPCIÓN INSUMO	Unidad	P.U.	Cant	Parcial	PY + Muni	CC
<b>CÁMARAS MAMPOSTERÍA + COMPUERTA CoSo + LOSA DE CoAo</b>				<b>297.10</b>		
Arena fina	m <sup>3</sup>	60.00	0.25	15.00	15.00	
Arena gruesa	m <sup>3</sup>	40.00	0.75	30.00	30.00	
Hormigón	m <sup>3</sup>	40.00	0.58	23.20	23.20	
Cemento Portland Tipo I	Bls	22.00	6.80	149.60	149.60	
Piedra mediana	m <sup>3</sup>	20.00	0.54	10.80		10.80
Alambre corrugado 1/4"	Varilla	6.00	5.00	30.00	30.00	
Alambre N°16	Kg	2.50	1.00	2.50	2.50	
Clavos 2"	KG	2.50	0.50	1.25	1.25	
Madera para encofrado	P2	2.20	13.75	30.25		30.25
Hoja de sierra	Und	4.50	1.00	4.50	4.50	
<b>CASETA DE ADOBE</b>				<b>190.28</b>		
Barro	M <sup>3</sup>	10.00	0.75	7.50		7.50
Adobe 40X25X15 cm	UN	0.30	337.00	101.10		101.10
Puerta madera calamina 1.8x0.8m	Und	60.00	1.00	60.00	60.00	
Malla mosquitera	MI	7.00	0.24	1.68	1.68	
Escalera de letrina	Glb	20.00	1.00	20.00		20.00
<b>COBERTURA</b>				<b>89.75</b>		
Carrizo	Atado	12.00	1.00	12.00		12.00
Teja artesanal	Und	0.30	205.00	61.50	61.50	
Clavos 3"	Kg	2.50	0.50	1.25	1.25	
Rollizo eucalipto 3"X6m	Und	10.00	1.00	10.00		10.00
Alambre N°16	Kg	2.50	2.00	5.00	5.00	
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>40.00</b>		
Codo PVC SAP 1" C5	Und	3.00	4.00	12.00	12.00	
Tee PVC SAP 1" C5	Und	3.00	2.00	6.00	6.00	
Tubería PVC SAP 1" C5 x 5m	Und	9.00	2.00	18.00	18.00	
Pegamento PVC SAP 1/8 Galón	Und	1.00	4.00	4.00	4.00	
<b>APARATO SANITARIO</b>				<b>75.00</b>		
Taza sanitaria	Und	35.00	1.00	35.00	35.00	
Urinario de pared	Und	25.00	1.00	25.00	25.00	
Tapa de cámara	Und	15.00	1.00	15.00	15.00	
<b>POZO DE DRENAJE</b>				<b>26.00</b>		
Grava	m <sup>3</sup>	50.00	0.50	25.00		25.00
Plástico	MI	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>MANO DE OBRA</b>				<b>275.00</b>		
Operario	HH	5.00	40.00	200.00	200.00	
Peón	HH	1.88	40.00	75.00		75.00
<b>FLETE + HERRAMIENTAS</b>				<b>37.25</b>		
Flete	Glb	35.00	1.00	35.00	35.00	
Herramientas	%	0.03		2.25		2.25
				<b>1030.38</b>	<b>736.48</b>	<b>293.90</b>
				<b>100%</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>



## REDESA

REDES SOSTENIBLES PARA LA  
SEGURIDAD ALIMENTARIA

- Av. General Santa Cruz 659  
Jesús María, Lima 11, Perú
- Telf.: (511) 4317430
- Fax: (511) 4334753
- [postmaster@care.org.pe](mailto:postmaster@care.org.pe)