



## **FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“IMPLEMENTACION DE SERVICIOS HIGIENICOS ECOLOGICOS CON  
CAMARA SECA PARA LA ZONA RURAL DE PANGO – PROVINCIA DE  
OTUZCO - 2016”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA  
CIVIL**

**AUTOR:**

**CANO MOYA CRISTIAN DAVID**

**ASESOR:**

**Mgtr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO**

**CHIMBOTE - PERU**

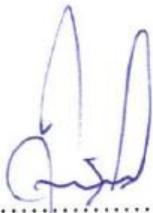
**2018**

PAGINA DEL JURADO:

Los miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis titulada “Implementación de servicios higiénicos ecológicos con cámara seca para la zona rural de pango – provincia de Otuzco - 2016”, la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Nuevo Chimbote, 6 de junio del 2018.



.....  
Dr. Cerna Chávez Rigoberto  
PRESIDENTE



.....  
Mgr. Diaz Garcia Gonzalo Hugo  
SECRETARIO



.....  
Mgr. Quevedo Haro Elena Charo  
VOCAL

## DEDICATORIA

*Este proyecto de tesis va dedicado a Dios en primer lugar mi motivo y razón de existir.*

*A mis padres quienes confiaron en mí y me apoyaron en el transcurso de mi formación profesional.*

*A mis amigos y compañeros que me fortalecieron y ayudaron con sus conocimientos.*

*Por ultimo a mi pareja por su apoyo incondicional y su guía para la elaboración de este proyecto.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, le agradezco por darme sabiduría y fuerza por para culminar este proyecto.*

*A mis asesores por su dedicación, por compartir sus conocimientos, sabiduría y experiencias con nosotros.*

*A mis padres por el apoyo y guía en mi formación ética y moral.*

*A todos y cada uno de las personas que me apoyaron a poder culminar este reto.*

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Cristian David Cano Moya con DNI N° 45469816, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me doblego a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 6 de junio del 2018.



---

**Cristian David Cano Moya**  
D.N.I. 45469816

## **PRESENTACIÓN**

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela de ingeniería civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulada “IMPLEMENTACION DE SERVICIOS HIGIENICOS ECOLOGICOS CON CAMARA SECA PARA LA ZONA RURAL DE PANGO – PROVINCIA DE OTUZCO - 2018”, la cual tiene como objetivo general Implementar servicios higiénicos ecológicos con cámara seca en la zona rural de Pango – Provincia de Otuzco - 2016, espero que cumpla con todos los requisitos para su aprobación y así obtener mi título Profesional de Ingeniero Civil.

La siguiente tesis contiene los capítulos siguientes:

Capítulo I se tiene todo el tema del planteamiento de tema de investigación, así también su realidad problema, para complementar se colocan los trabajos previos utilizados, la justificación de la investigación y los alcances, además se colocan las teorías relacionadas al tema, por último, se colocan los objetivos y la formulación del problema.

Capítulo II contiene el tipo de estudio, diseño de la investigación, además están plasmados las variables utilizadas en la investigación y su operacionalización. Luego se da a conocer la población y muestra, se determina cual es la técnica e instrumentos elegidos para la recolección de datos, así mismo su validación y confiabilidad del instrumento, se expone el método de análisis de los datos recopilados.

Capítulo III se da a conocer los resultados de la investigación, los cuales están colocados en gráficos estadísticos teniendo por cada grafica su interpretación detallada, las ventajas y desventajas que tiene la investigación y así mismo un análisis económico comparativo de los materiales.

Capítulo IV se plasma la discusión exponiendo los resultados de un objetivo específico y su discuten el resultado con las teorías y antecedentes colocados en la investigación.

Capítulo V se tiene las conclusiones de los objetivos específicos que se plantearon en la investigación de tesis detallando cada uno de ellos.

Capítulo VI se colocan recomendaciones por parte del investigador para futuras investigaciones.

Capítulo VII se establecen la post - inversión.

Capitulo VIII se tienen las referencias utilizadas en la investigación

## ÍNDICE GENERAL

Página del jurado .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
1.1 Realidad problemática .....	11
1.2 Trabajos previos .....	12
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	14
1.4 Formulación al problema .....	17
1.5 Justificación del estudio .....	17
1.6 Objetivo .....	19
1.6.1 Objetivo general .....	19
1.6.2 Objetivo específico .....	19
<b>II. MÉTODO</b> .....	20
2.1 Diseño de investigación .....	20
2.2 Variables y operacionalización de variables .....	20
2.2.1 Variable .....	20
2.2.2 Operacionalización de variables .....	21
2.3 Población y muestra .....	22
2.3.1 Poblacion .....	22
2.3.2 Muestra .....	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	22
2.4.1 Técnica de recolección de datos .....	22
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos .....	22
2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento .....	22
2.5 Métodos de análisis de datos.....	22

2.6 Aspectos éticos .....	22
<b>III. RESULTADOS</b> .....	23
3.1 Resultado de las encuestas realizadas a los pobladores de Pango.....	23
3.2 Ventajas y desventajas que trae este nuevo sistema .....	30
3.3 Análisis económico comparativo de materiales entre una letrina común y un baño con este sistema .....	31
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	35
<b>V. CONCLUSION</b> .....	37
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	40
<b>VII POST-INVERSION</b> .....	41
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b> .....	52
ANEXO 01, Instrumentos .....	52
ANEXO 02, Matriz de consistencia .....	55
ANEXO 03, Operacionalización de variables .....	56
ANEXO 04, Cronograma de trabajo .....	57
ANEXO 05, Plano de ubicación .....	58
ANEXO 06, Panel fotográfico .....	59
ANEXO 07, Figuras .....	66
ANEXO 08, Presupuesto .....	68

## **RESUMEN**

El presente proyecto de tesis titulado: “implementación de servicios higiénicos ecológicos con cámara seca para la zona rural de pango – provincia de Otuzco - 2016”, busca detallar y explicar una alternativa de solución a un problema que viene pasando en los sectores rurales que no cuentan con los servicios básicos de saneamiento debido a la zona muy accidentada.

La recopilación de datos para la presente tesis se realizó mediante las encuestas y entrevistas de los pobladores de la zona, así obtener sus opiniones, recomendaciones, conocimientos y aceptación, estos datos relevantes que nos ayuden a entender si se logró corregir la problemática existente, también se realizó la observación directa del proyecto de tesis debido a su realización y creación mediante materiales existen de la zona.

La conclusión a la que llegue al culminar el proyecto de tesis fue que al implementar este sistema en las zonas donde no existen las conexiones prediales mejoran este servicio básico ayudando a la población local.

Palabras clave: cámara seca, ecología y medio ambiente, mejora económica y social

## **ABSTRACT**

This thesis project entitled "Implementation of ecological toilets with dry chamber for rural Pango - province of Otuzco - 2016" seeks to itemize and explain an alternative solution to a problem that is happening in rural areas not They have basic sanitation due to the very rugged area.

Data collection for this thesis was conducted through surveys and interviews of the residents of the area and get their opinions, recommendations, knowledge and acceptance, these relevant data to help us understand if they managed to correct the existing problems, too direct observation of the thesis project because its realization and creation through materials exist in the area was performed.

The conclusion we reach the culminating thesis project was that by implementing this system in areas where there are no building connections improve this basic service helping the local population.

**Keywords:** Implementation services, ecology and environment, economic and social improvement

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Realidad problemática**

El presente proyecto de tesis titulado: “implementación de servicios higiénicos ecológicos con cámara seca para la zona rural de pango – provincia de Otuzco - 2016”, busca detallar y explicar una alternativa de solución a un problema que viene pasando en los sectores rurales que no cuentan con los servicios básicos de saneamiento debido a la zona muy accidentada.

En la actualidad las zonas rurales carecen de servicios básicos, incluso no cuentan con ningún tipo de conexión predial (agua y desagüe) debido al estar en un área muy accidentada que presenta grandes desniveles, en otros casos los pueblos están muy alejados o retirados de la civilización por tal motivo las autoridades locales no pueden hacer estas obras de saneamiento y solo proceden a ejecutar letrinas, sin embargo, estos es solo una medida preventiva de satisfacer las necesidades básicas. Además, estas letrinas ocasionan enfermedades, malos olores, contaminación del suelo, entre otros daños colaterales debido a la acumulación de las heces fecales y orina.

Además, a estas letrinas no se le da el mantenimiento requerido ni se procede a la reutilizar simplemente los clausuran cuando llegan al tope máximo de acumulación en sus contenedores colocados bajo el terreno, en ocasiones a causa de la acumulación de residuos fecales en las letrinas generan olores y gases dañinos provocando que la misma comunidad deje de concurrir a estos baños para evitar enfermedades o malestares posteriores.

Estos últimos tiempos se intenta disminuir mucho el impacto ambiental y como sabemos las obras de saneamiento son un flujo de red que consumen mucho recurso hídrico y esto es perjudicial para el medio ambiente por la misma razón en algunos países se consideró colocar e implementar este tipo de servicios higiénicos en seco evitando así el consumo exagerado del agua.

Debido a este problema o daños que se le da al medio ambiente y al ver la baja calidad de servicios básicos que tienen las personas o pobladores de la zona rural de Pango por no contar con un adecuado servicio higiénico se propone ejecutar un diseño con el cual podemos minimizar todo tipo de impacto ambiental, además de ayudar en la mejora calidad de este servicio para la población.

## 1.2 Trabajos previos

El presente estudio pudo recopilar los siguientes antecedentes que se utilizaron como referencia de la investigación:

Para Rizzardini (2007), en su tesis titulada “Baños secos, gestión y aprovechamiento de residuos” realizada en España – Madrid, nos señala que el objetivo del estudio es comparar entre tres distintos diseños de sanitarios ecológicos secos los cuales corresponden al diseño de deshidratación, al diseño de compostaje y el diseño de incineración la así constatar que sistema el más adecuado para la población.

En su investigación tiene un corto análisis y resumen de toda la información existente sobre la a problemática actual del agua (consumo a gran escala y mucha contaminación), generalmente en los baños, la meta de la investigación es el sistema de evacuación de residuos sólidos y su fin que tendrás estos mismos además de su posible utilización.

A causa del problema se tiene la idea de reaprovechar estos residuos orgánicos, así mismo se diseña diferentes proyectos de compostaje de residuos humanos, de plantas y restos de comida en diferentes cantidades y finalmente residuos orgánicos de animales.

Para después compararlos y ver cuál es más efectivo, se desarrollan todas las propuestas por cada modelo de baño seco y sus conclusiones. En el diagrama se puede entender gráficamente la metodología propuesta. Ver **figura N° 1 Fuente:** Tesis baños seco, gestión y aprovechamiento de residuos.

Como conclusión final se tiene que el problema con los residuos se va complicando a medida que el volumen aumenta considerablemente siendo difícil su manejo y también el almacenamiento de estos residuos en un solo lugar, se tendría que tener un espacio amplio y de fácil acceso de todos los usuarios, además de tener buena ventilación por último hacer su mantenimiento cada cierto tiempo evitando que huelan mal.

Montes (2012), en la tesis titulada “Análisis de la contribución de los sanitarios secos al saneamiento básico rural. El caso de la vereda chorrillos”, realizada en Colombia, nos indica que el objetivo de esta investigación es buscar las características socio ambientales del sistema de baños secos en la vereda de chorrillos, además evaluar estos baños como

alternativa de sistema de saneamiento básico para estas zonas rurales, por último, punto intentar determinar los elementos de gestión ambiental para estos baños secos en las zonas rurales.

Teniendo como fines del proyecto, se propuso en desarrollar una metodología de estudio del caso ayudada de la observación participante, después de la obtención de toda información y conocimiento del tema de investigación, se desarrolló un estudio de campo usando la entrevista en grupo, así validar e interpretar todos los datos obtenidos y luego concluir los aportes que se tiene.

Una de las ideas para obtener la información de las familias pertenecientes a la investigación inicial fue la observación directa de su vida cotidiana, así mismo se realizó con visitas concurrentes a sus viviendas durante un periodo de un año y en diferentes horarios del día. Al término de esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

Que la implementación de los servicios sanitarios secos debe tener la aprobación y aceptación de las familias de la comunidad, como eje primordial del cambio. La ciudad de Chorrillos es una zona de constante inundación a causa del río de Bogotá y además de tener un nivel freático elevado, la elaboración y construcción de los servicios sanitarios secos dará impactos positivos para los habitantes, mejora en la calidad del medio ambiente del sector, lo que significa una relación cercana entre el medio ambiente y el bienestar o salud de los pobladores favoreciendo a toda la comunidad, por último con esta investigación se pretende tener la conservación del ecosistema y también ayudar en el desarrollo del país haciendo grandes aportes en experiencias nuevas a nivel mundial para siguientes problemas.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

A continuación, la investigación tiene como sustento teórico para la implementación de un servicio ecológico que ayudara en la calidad de servicio de saneamiento de los pobladores de Pango.

#### **1.3.1 Sistema de alcantarillado**

Un sistema de alcantarillado es conocido como un medio de conducción de expulsión de residuos o excretas mediante un flujo de agua que ayuda en gran medida al transporte de estos residuos hasta llevarlos a su tratamiento

Montes (2012) señala que la construcción de un sistema de alcantarillado parece ser la solución más atractiva para los usuarios de pozos negros, y de fosas sépticas mal construidas, mal mantenidas o contaminadoras, sin embargo, el alcantarillado es una infraestructura de alto costo que requiere de importantes inversiones públicas, lo que significa que en muchos lugares su construcción es postergada por existir otras prioridades de presupuesto. La razón técnica dificulta esta construcción por la falta de agua potable, los niveles topográficos, así mismo el costo desmedido del proyecto teniendo baja densidad poblacional.

### **1.3.2 Letrinas y pozo ciego**

Una letrina es un sistema higiénico básico, donde se puede almacenar los residuos fecales o excretas humanos que ayudan a evitar la contaminación de la zona o medio ambiente así mismo preservar la salud de los pobladores.

Para la colocación de este tipo de sistema higiénico se debe tener en consideración una buena ubicación de la misma evitando lugares que existan humedad o filtraciones, se debe colocar en terreno firme y la distancia requerida entre la letrina y una fuente de agua será de 15mts, debido a que se debe tener un pozo ciego o espacio donde se almacena los residuos. Ver **figura No 2 Fuente:** Técnicas de instalación de letrinas sanitarias.

Ehow (2015), nos señala que el término de "pozo ciego" es utilizado para referirse a un hueco en el suelo recubierto con rocas o concreto, pero también puede ser un recipiente subterráneo o tanque el cual no se encuentra conectado a un drenaje. La función primordial de los pozos ciegos es netamente almacenar los residuos y orines humanos, evitando contaminación.

### **1.3.3 Saneamiento ecológico**

Para Caicedo y Cruz (2012) “El saneamiento ecológico es una alternativa a los enfoques tradicionales de disposición de aguas residuales, jabonosas y de aguas lluvias. Los sistemas de saneamiento ecológico están basados en la implementación sistemática del reúso, reciclaje de nutrientes y agua como una alternativa higiénicamente segura, estos sistemas son capaces de recuperar nutrientes de los residuos fecales y orinas humanas para beneficiar la agricultura, así mismo ayudar a

la preservación del suelo, garantizar la seguridad alimentaria para futuras generaciones, minimizar la contaminación del agua y recuperar bioenergía. Estos sistemas aseguran que el agua es usada económicamente y es reciclada de una manera segura para irrigación o recarga subterránea, así como aprovechamiento para consumo humano.”

#### **1.3.4 Sanitarios ecológicos secos**

Los sanitarios ecológicos secos son un diseño de saneamiento rustico de eliminación de residuos fecales que no requiere de agua para su uso y además aprovechar la obtención de abono orgánico. Así mismo este diseño de saneamiento tiene un índice alto de salubridad, su funcionamiento del sanitario seco es sencilla mediante la ventilación de los residuos por conductos; se tiene diseños caseros e industriales, además para el manejo solo se necesita de tres elementos esenciales: taza, contenedor o cámara seca y la mezcla secante. Se tiene un sistema que permite separar las orinas de los residuos fecales a este se le conoce como separador controlando el depósito de las excretas a un contenedor y la orina en otro. Ver **figura N° 3 Fuente:** sanitario ecológico seco, manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento

#### **1.3.5 Tratamiento de residuos**

Los residuos son tratados por separado; los residuos humanos deben tener una forma adecuada de tratamiento, de lo contrario puede traer amenazas para el medio ambiente y la salud de la población, debido a contener diferentes patógenos que tienen que reducir estos patógenos de manera segura debido que muchas veces estos restos son utilizados para la agricultura local, estos restos será acumulados en las cámaras en un periodo que esta entre cuatro a seis meses, siendo el único objetivo lograr su deshidratación de estos residuos asegurando que desaparezcan estos microorganismos dañinos, por otra parte la orina tiene dos manera de tratamiento.

Si se piensa en utilizar luego como fertilizante, los restos o residuos tienen que ser evacuados mediante una red de tuberías hacia un recipiente y si no se tiene planeado usarlo simplemente son enviados hacia un pozo hecho en el suelo.

Para disminuir y contrarrestar los malos olores que pueden producir se utilizara una mezcla con el material secante, puede estar hecho con viruta de madera, ceniza, pajita y cal hasta incluso la tierra que está a su alrededor esta mezcla ayudara a la destrucción de los microorganismos. Ver **figura N° 4 Fuente:** sanitario ecológico seco, manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento (S.E.S).

### **1.3.6 Almacenamiento de residuos**

El almacenamiento es una de las partes más importantes, la orina debe estar almacenada en un contenedor o recipiente sellado, esto es necesario para evitar que los animales que rodean por ahí entren en contacto con estos restos, además al contener amoníaco en su evaporación generara malos olores. Para los restos fecales se tiene que revolver cada semana, evitando todo contacto directo con estos fecales, si notamos humedad aun es necesario agregar ceniza, esto genera que el PH sea entre un 8.6 a 9.4, esta etapa se le conoce como un almacenamiento alcalino.

### **1.3.7 Temperatura y tiempo de almacenamiento de los residuos**

Es muy importante la temperatura y el tiempo en el almacenamiento de los restos de orina estos mismo deben estar entre 14°C y los 22°C para evitar que se activen los microorganismos que afecten a la salud y medio ambiente.

La cámara seca es el recipiente donde se almacena las heces o residuos fecales, se puede utilizar cilindros o botes para transportar de un lugar a otro para el proceso de transformación. Es de suma importancia mantenerlo en un lugar por un periodo de 6 meses teniendo, buena temperatura, oxígeno y poca humedad. Para que entren en contacto los microorganismos con los residuos fecales se tiene que colocar en suelo sano debido a contener muchos microorganismos, estos mismos pueden convertir los restos en nutrientes para las plantas.

### **1.3.8 Reutilización y obtención de abono**

Estos mismos microorganismos pueden ser usados para el tratamiento de los residuos fecales o heces convirtiéndolo en un material estable, sin ningún peligro para la salud además de contener muchos nutrientes para el suelo.

El abono creado tiene la propiedad de mejorar la absorción del suelo, mejoran así mismo la retención de agua esencial para los árboles, arbustos o plantas, generando un suelo muy nutritivo.

#### **1.4 Formulación al problema**

¿Cómo implementar los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca para la zona rural de Pango – Provincia de Otuzco - 2016?

#### **1.5 Justificación del estudio**

Ciertamente en las zonas donde no se le puede colocar una red de saneamiento se proceden a colocar letrinas, este tipo de servicios higiénicos algunas autoridades regionales o locales que los implementan creen haber combatido el problema de la necesidad de la población, pero lo que muchos se dan cuenta y no hacen nada para corregir, es que estos son servicios provisionales llegan a colmatarse por la acumulación del uso de estos servicios con los residuos sólidos orgánicos, y al no contar con una medida preventiva de esta situación solo se procede a clausurar estos servicios ocasionando malestar en la población por la falta de interés de la mejor en calidad de servicio y el impacto ambiental que produce al no hacerse un tratamiento de estos residuos, además estos servicios provisionales que se les colocan son muy deficientes incluso algunos no cuentan con la ventilación necesaria para la disminución de gases tóxicos producidos por la acumulación de residuos sólidos orgánicos, en otros casos no tienen una medida preventiva de cómo evitar el aumento de las moscas e incluso ni mosqueteros coloca, esto tiene más por el diseño que se procede realizar sin embargo esto ocasiona el rechazo mismo de la población debido a que se sienten de alguna manera marginados u ofendidos con las condiciones precarias de estos servicios, muy aparte de que si el diseño de estos servicios es poco implementado las condiciones de salud son menores ocasionando enfermedades para la población.

En algunos países se ha visto este tema como de suma urgencia tanto en la parte ambiental como en la calidad de vida que se les da a las personas que por diversas condiciones no se les puede dar un mejor servicio, entonces ellos dan nuevas propuestas de servicios secos rústicos, y al implementarlos se tiene en cuenta la aceptación del poblador al usar estos nuevos diseños.

El caserío de Pango es una zona accidentada además de estar alejado de la provincia de Otuzco no cuenta con un sistema de redes de alcantarillado adecuado es más cada año el número de enfermedades gastrointestinales y pulmonares va en aumento debido a esto, y para el beneficio de esta zona donde el terreno es muy accidentado y se tenga como única solución colocar servicios provisionales, planteo mi propuesta de implementación de un tipo de diseño donde se puede tener en cuenta la mejora en la calidad de salud de los pobladores como el medio ambiente con un sistema de servicio higiénico ecológico que por medio de un proceso natural de deshidratación se podrá reutilizar los residuos como abono natural sin la utilización de recursos hídricos ayudando también al medio ambiente, esto además ayudara a evitar posibles enfermedades debido a contar con conductos separadores de residuos sólidos orgánicos y la orina minimizando olores y descomposición por acumulación de la mezcla de ambos residuos.

Por último, para el proceso constructivo no se necesita grandes conocimientos de albañilería o carpintería, depende de los materiales utilizados en su construcción debido a que estos materiales pueden ser variados de acuerdo a la economía de los mismos pobladores o autoridades locales que lo implemente.

## **1.6 Objetivo**

### **1.6.1 Objetivo general**

- La implementación de servicios higiénicos ecológicos con cámara seca en la zona rural de Pango.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Identificación de los materiales locales para su construcción,
- Análisis económico comparativo de costos de materiales entre una letrina común y el servicio higiénico ecológico con cámara seca.
- Determinar el nivel de efectividad de este servicio higiénico,
- Elaboración de un manual de usuario gráfico,
- Identificación de nivel de aceptación de los usuarios
- Identificar las ventajas y desventajas que trae este nuevo sistema.

## II. METODO

### 2.1 Diseño de investigación

El diseño de investigación será No Experimental y a su vez descriptivo - comparativo, porque describirá las características del conjunto de unidades de estudio tal y como se encuentran y luego se compararán ventajas y desventajas además de sus costos para su construcción.



Donde:

M = Muestra = Servicio Higiénico Ecológico Seco.

X = Variable = Costo de Materiales.

O = Resultado = Conclusión del Proyecto de Tesis.

En el proyecto de tesis se tomará como muestra (M) a una letrina con el servicio higiénico con cámara seca, a partir de la muestra se procederá a realizar un análisis comparativo de costos de materiales de una letrina común y otra con este sistema.

### 2.2 Variable y operacionalización de variables

#### 2.2.1 Variable Independiente

Implementación de los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca.



### 2.2.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente:</b> Implementación de los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca.	Los sanitarios secos son un sistema de eliminación de excretas que no necesita agua y con el cual se puede obtener abono orgánico. El sistema plantea el uso de dos cámaras alternas una activa (en uso) y otra en reposo donde se da lugar a los procesos de desactivación y mortalidad constante de organismos y patógenos.  <b>Revista de salud pública:</b> Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales.	Para su construcción del sanitario ecológico con cámara seca se tendrá en cuenta el diseño existe de los sanitarios secos además se complementará con un sistema de tuberías que conduzcan los residuos en diferentes compartimientos de almacenamiento separando la orina de las heces fecales para minimizar posibles patógenos y/o enfermedades. Luego se procede a un tratamiento natural por medio de un proceso de deshidratación o eliminación de líquidos con una mezcla o agregado, obteniendo si abono natural y fertilizante para cultivos.	Aprovechamiento de los recursos de la zona	Materiales de construcción	Nominal
			Nivel económico	Ingresos	Razón
			Nivel social	Impacto en la población	Ordinal
			Confort de sanitarios ecológicos con cámara seca con respecto a la comodidad y calidad del servicio.	Nivel cultural	

**Fuente:** Elaboración propia



## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Poblacion**

Una letrina con el diseño de servicios higiénicos con cámara seca.

### **2.3.2 Muestra**

Una letrina con el diseño de servicios higiénicos con cámara seca.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnica De Recolección**

Se utilizará el método de observación directa, entrevistas y encuestas para la obtención de información requerido.

### **2.4.2 Instrumento de Recolección**

El instrumento de recolección de datos a emplear en la investigación está basado en guía de entrevista personal y encuesta personal.

### **2.4.3 Validez y confiabilidad del instrumento**

La validación y confiabilidad de los instrumentos será realizada por tres expertos: 03 especialistas del tema de investigación.

## **2.5 Métodos de análisis de datos**

### **2.5.1 Análisis Descriptivo:**

Porque se describirá el comportamiento de la variable y se utilizará métodos estadísticos y los resultados se colocarán en tablas estadísticas para su análisis utilizando software Microsoft office 2016.

## **2.6 Aspectos éticos**

Se tendrá en cuenta la veracidad en la obtención de los resultados con total transparencia y verdad además se encuentra totalmente ligado al respecto a la propiedad intelectual, respecto por el medio ambiente, respecto a la privacidad y honestidad.

### III. RESULTADOS

Al término de la investigación de este capítulo del proyecto de tesis da respuesta a los objetivos planteados a partir de los resultados obtenidos de las encuestas y las entrevistas de campo.

Se realizó una encuesta personal a las familias que comprenden esta zona de pango con un total de 32 hogares.

#### 3.1 Resultado de las encuestas realizadas a los pobladores de Pango

Grafico N° 1



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 6% de las personas encuestadas respondieron que la población está conectada a una red de desagüe. Del mismo modo, se observó que un 94% respondieron que la población no está conectada a una red de desagüe. La mayoría de los pobladores con cuentan con una red de desagüe a donde conectarse siendo un problema de suma urgencia porque esto podría generar enfermedades por acumulación de residuos sin tratar.

Grafico N° 2



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 44% de las personas encuestadas respondieron que dispone de una letrina. Del mismo modo, se observó que un 56% respondieron que la población que no disponen de una letrina. La mayoría de los pobladores respondieron el no contar con una letrina para hacer sus necesidades, algunos detallaron utilizar otros medios para realizar sus necesidades.

**Gráfico N° 3**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, todas las personas encuestadas respondieron que todos los que habitan la vivienda usan la letrina. De esta forma los pobladores pueden satisfacer sus necesidades básicas.

**Gráfico N° 4**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 57% de las personas encuestadas respondieron que si se encuentran en buen estado la letrina. Del mismo modo, se observó que un 43% respondieron que no se encuentran en buen estado la letrina. La mayoría de los pobladores respondieron que sus letrinas se encuentran en buen estado sin embargo un gran porcentaje de ellos dijeron que necesitan mantenimientos o reparaciones.

**Grafico N° 5**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 81% de las personas encuestadas respondieron que si estarían dispuestos a participar para mejorar o instalar una letrina. Del mismo modo, se observó que un 19% respondieron que no estarían dispuestos a participar para mejorar o instalar una letrina. La mayoría de los pobladores respondieron que están dispuestos a mejorar o instalar nuevas letrinas para mejorar la calidad del servicio para los pobladores de la zona.

**Grafico N° 6**



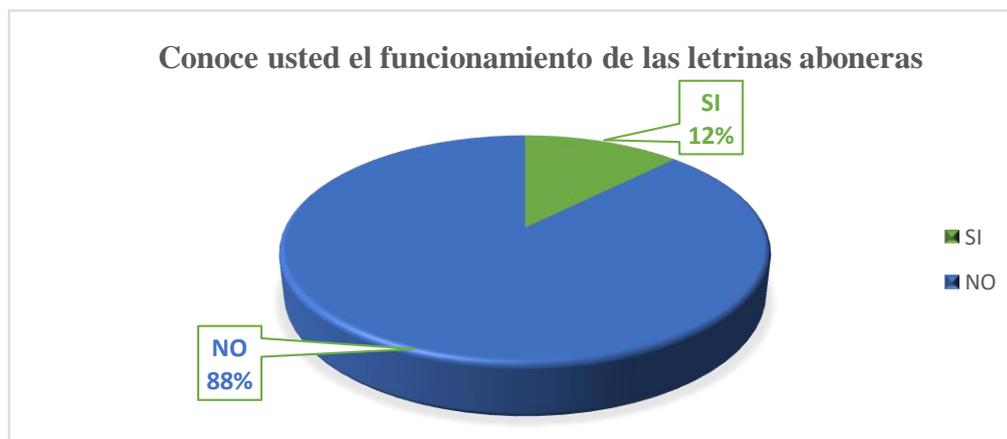
**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 59% de las personas encuestadas respondieron que estarían dispuestos a realizar un pago mensual entre 4 a 6 soles. Del mismo modo, se observó que un 28% realizarían un pago mensual entre 7 a 9 soles. También, se tiene un 13% de personas encuestadas que respondieron estar dispuestos a pagar de 10 a más mensualmente. La mayoría de los pobladores respondieron una suma apropiada para su pago mensual esta entre 4 a 6 soles debido a la economía del lugar.

**Grafico N° 7**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, todas las personas encuestadas respondieron que utilizaron una letrina hace menos de 6 meses. Estos datos nos demuestran que los pobladores del lugar han tenido hace muy poco tiempo la experiencia de utilizar estas letrinas.

**Grafico N° 8**



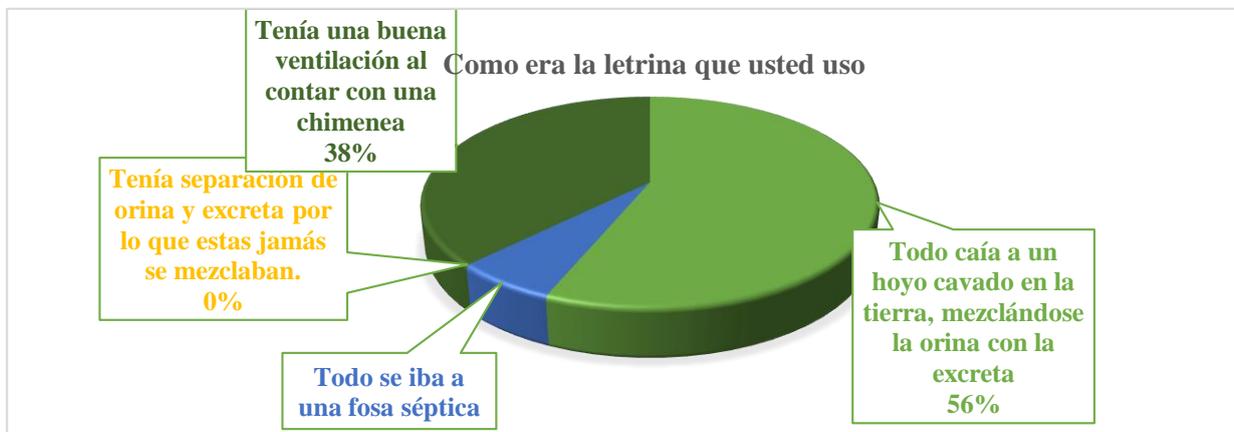
**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 12% de las personas encuestadas respondieron que si conocen el funcionamiento de las letrinas aboneras. Del mismo modo, se observó que un 88% respondieron que no conocen el funcionamiento de las letrinas aboneras. La mayoría de los pobladores respondieron desconocer el funcionamiento de las letrinas aboneras debido que no habían escuchado o visto alguna antes.

**Grafico N° 9**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 56% de las personas encuestadas respondieron que si estaban bien diseñado y se le da el uso correcto. Del mismo modo, se observó que un 44% respondieron que no estaban bien diseñada o no le dan un uso correcto. La mayoría de los pobladores respondieron que la estructura de la letrina estaba bien diseñada y se le daba un uso correcto, sin embargo, hay un gran porcentaje de encuestados no conocer bien tanto el diseño, como el uso correcto de las letrinas.

**Grafico N° 10**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 56% de las personas encuestadas respondieron que todo caía en un hoyo cavado en la tierra. Del mismo modo, se observó que un 38% respondieron que tenían una buena ventilación al contar con una chimenea. También, un 6% de personas respondieron que todo se iba a una fosa séptica. Por ultimo ninguno de los encuestados respondió que la letrina tenía algún tipo de separador de la orina y excreta. La mayoría de los pobladores respondieron que era una estructura simple en su funcionamiento debido a que todo se almacenaba en un solo punto el cual era un hoyo bajo tierra.

**Grafico N° 11**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 44% de las personas encuestadas respondieron que fue muy satisfactorio su experiencia al usar una letrina. Del mismo modo, se observó que un 28% se sintieron satisfechos al usar una letrina. También, se tiene un 22% de personas encuestadas que se sintieron poco satisfechos al usar una letrina. Por último solo un 6% de los encuestados respondieron que no sintieron satisfacción al utilizar una letrina. La mayoría de los pobladores respondieron sentirse entre muy satisfactorio y satisfactorio el uso de las letrinas, sin embargo, hay un cierto porcentaje de encuestados que no se sintieron cómodos al utilizar las letrinas.

**Grafico N° 12**



**Análisis e interpretación:** Como se puede evidenciar en este gráfico, un 59% de las personas encuestadas respondieron que fue su olor lo que menos le gustó al usar la letrina. Del mismo modo, se observó que un 25% de los encuestados manifestaron que fue la incomodidad de encontrarse fuera de casa. También, se tiene un 13% de personas encuestadas que no les agrada su limpieza. Por último solo un 3% de los encuestados respondieron que es su aspecto lo que menos les gustó. La mayoría de los pobladores respondieron que lo que menos les agrada es el olor que genera las letrinas.

### 3.2 Ventajas y desventajas que trae este nuevo sistema

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Debido a no requerir agua para el proceso de traslado de residuos el consumo de agua es casi nulo.</li><li>- Generan recursos naturales como el abono y fertilizante natural sin la necesidad de químicos.</li><li>- El material para su construcción puede ser adaptables dependiendo de la abundancia en la zona.</li><li>- Genera ingresos por la comercialización del abono y fertilizante.</li><li>- Son más limpios y espaciosos generando una mejor calidad en el servicio básico.</li><li>- Minimiza los patógenos y microorganismos que ocasionan enfermedades gastrointestinales.</li><li>- Es de fácil construcción solo se requiere conocimientos básicos de albañilería.</li><li>- Reduce los olores peligrosos debido a la separación de residuos.</li><li>- Evita la contaminación de suelo y las aguas subterráneas causada por filtración.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- La zona es húmeda ocasionando que demore en hacer el proceso de deshidratación.</li><li>- Tiene un límite de almacenaje de residuos de excretas y orina en sus contenedores.</li><li>- El costo de compra y de traslado de los materiales son muy elevados y caros.</li><li>- El tiempo de construcción puede cambiar dependiendo del clima y lugar donde se quiera construir.</li><li>- Cada cierto tiempo requiere mantenimiento para su preservación.</li></ul>

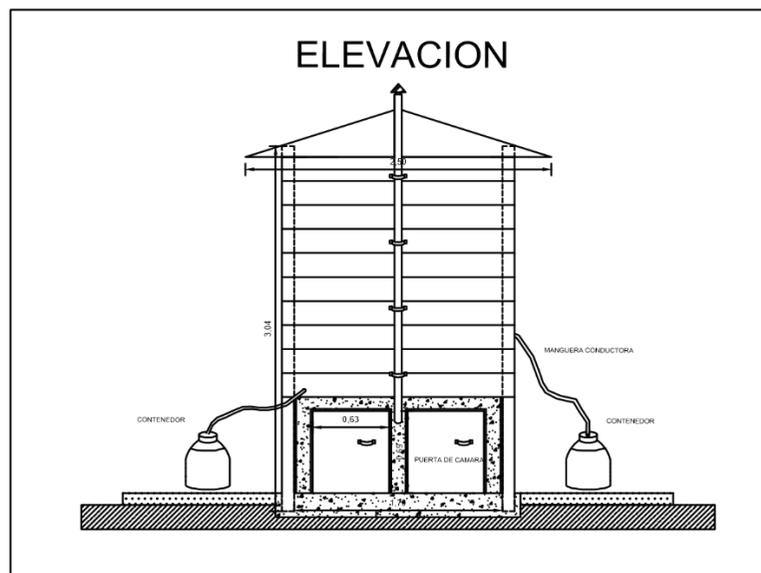
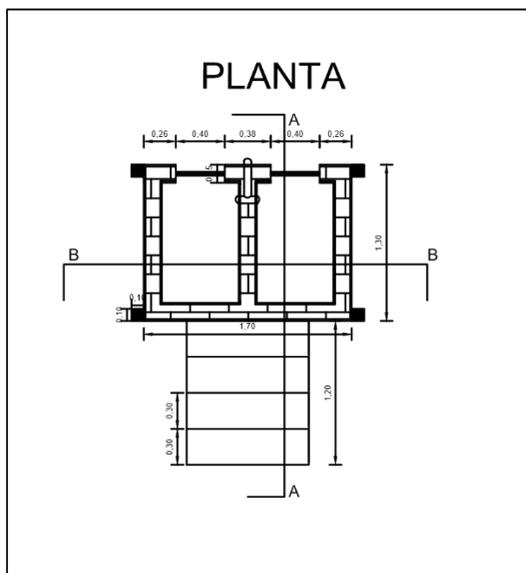
### 3.3 Análisis económico comparativo de materiales entre una letrina común y un baño con este sistema

Letrina común					Baño con cámara seca				
Materiales para baño	UND	Metrado	Precio s/.	P. Parcial s/.	Materiales para baño	UND	Metrado	Precio s/.	P. Parcial s/.
Retrete a la turca	UND	1.00	23.00	23.00	Inodoro granito	UND	1.00	40.00	40.00
Bote para papel	UND	1.00	12.00	12.00	Tapa de inodoro	UND	1.00	15.00	15.00
					Mingitorio porcelana	UND	1.00	65.00	65.00
					Bote para papel	UND	1.00	12.00	12.00
					Bote para mezcla secante	UND	1.00	8.00	8.00
Parcial				35.00	Parcial				140.00
Materiales de construcción	UND	Metrado	Precio s/.	P. Parcial s/.	Materiales de construcción	UND	Metrado	Precio s/.	P. Parcial s/.
Palos	UND	4.00	8.00	32.00	Palos	UND	4.00	8.00	32.00
Calaminas galvanizadas	UND	8.00	28.00	224.00	Madera preparada	M	18.00	9.50	171.00
Marco de puerta	M	3.00	9.50	28.50	Calamina tipo teja	UND	4.00	24.00	96.00
Puerta Contraplacada	UND	1.00	45.00	45.00	Triplay 1"	UND	6.00	75.00	450.00
Bisagras	UND	3.00	3.00	9.00	Marco de puerta	M	3.00	9.50	28.50
Cerradura	UND	1.00	3.00	3.00	Puerta Contraplacada	UND	1.00	45.00	45.00
Alambre #16	KG	3.00	5.50	16.50	Tubo de PVC 2"	M	9.00	5.00	45.00
					Ladrillos	Millar	0.50	230.00	115.00
					Arena	M3	3.50	31.50	110.20
					Grava	M3	5.50	28.50	156.80
					Cemento	Bol.	6.00	21.50	129.00
					Varilla de ½"	UND	5.00	22.50	112.50
					Alambre # 16	KG	5.00	5.50	27.50
					Capucho	UND	1.00	7.00	7.00
					Abrazaderas	UND	3.00	4.00	12.00
					Tubo de PVC 4"	M	3.00	9.00	27.00
					Malla mosquetera	M	1.00	4.00	4.00

<b>Parcial</b>				<b>358.00 s/.</b>	<b>Parcial</b>				<b>1455.50</b>
<b>Materiales para acabados</b>	<b>UND</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio s/.</b>	<b>P. Parcial s/.</b>	<b>Materiales para acabados</b>	<b>UND</b>	<b>Metrado</b>	<b>Precio s/.</b>	<b>P. Parcial s/.</b>
Pintura	UND	1.00	36.00	36.00	Pintura	UND	2.00	36.00	72.00
					Yeso	Bol.	1.00	6.00	6.00
<b>Parcial</b>				<b>36.00</b>	<b>Parcial</b>				<b>78.00</b>

<b>Resumen total de costos</b>			
<b>Letrina común</b>		<b>Baño con cámara seca</b>	
<b>Partida</b>	<b>Costo s/.</b>	<b>Partida</b>	<b>Costo s/.</b>
<b>Materiales para baño</b>	<b>35.00</b>	<b>Materiales para baño</b>	<b>140.00</b>
<b>Materiales de construcción</b>	<b>358.00</b>	<b>Materiales de construcción</b>	<b>1455.50</b>
<b>Materiales para acabados</b>	<b>36.00</b>	<b>Materiales para acabados</b>	<b>78.00</b>
<b>Total</b>	<b>429.00 s/.</b>	<b>Total</b>	<b>1673.00 s/.</b>

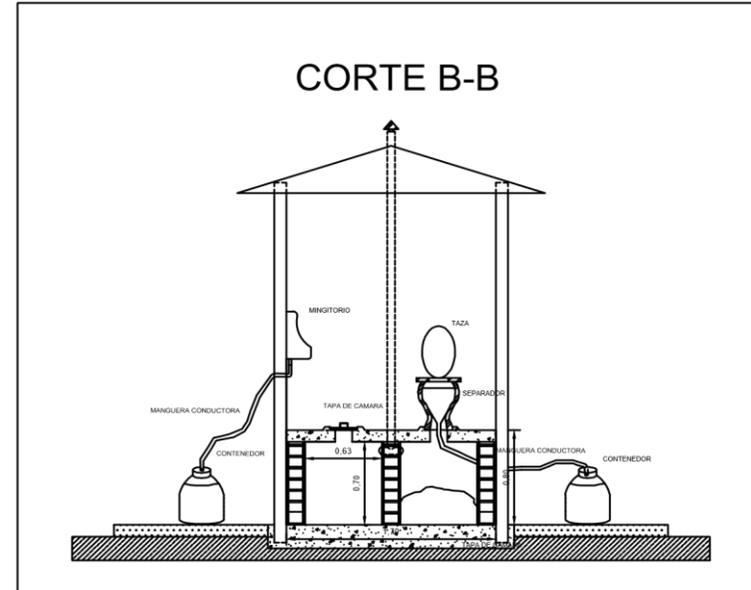
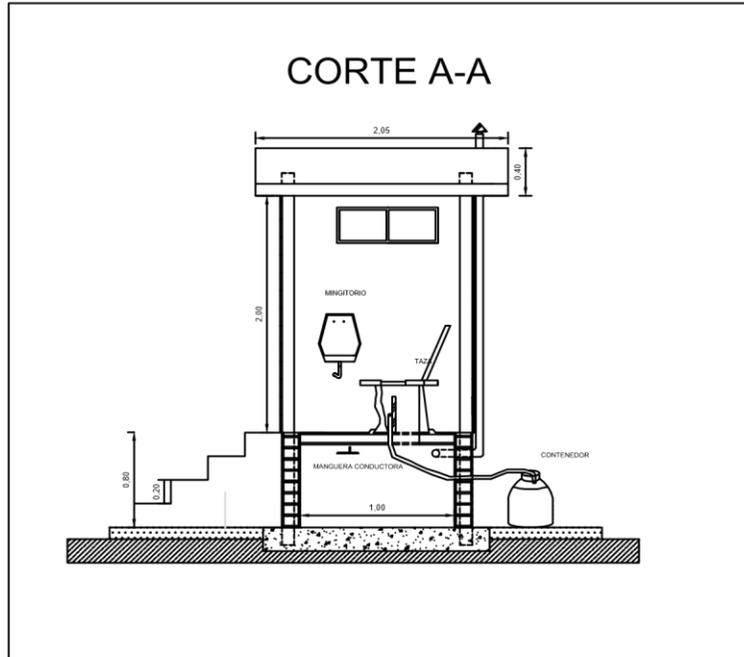
Plano de construcción - PG - N° 1



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>				
Proyecto de tesis: IMPLEMENTACION DE SERVICIOS HIGIENICOS CON CAMARA SECA PARA LA ZONA RURAL DE PANGO - DISTRITO DE OTUZCO - 2016				
Plano : PLANTA GENERAL Y ELEVACION				
Fecha : Nov. - 2016	Dpto : ANCASH	Provincia : SANTA	Distrito : SANTA	No. Laminas: <b>PG-01</b>
Dibujo : C.D.C.M		Localidad : Nro. Chimbote		
Responsable : CANO MOYA CRISTIAN DAVID				

Fuente propia

Plano de construcción - PG - 02



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>				
Proyecto de tesis: IMPLEMENTACION DE SERVICIOS HIGIENICOS CON CAMARA SECA PARA LA ZONA RURAL DE PANGO - DISTRITO DE OTUZCO - 2016				
Plano : CORTE A-A , CORTE B-B				
Fecha : Nov. - 2016	Dpto : ANCASH	Provincia : SANTA	Distrito : SANTA	No Laminas: <b>PG-02</b>
Dibujo : C.D.C.M		Localidad : Nro. Chimbote		
Responsable : CANO MOYA CRISTIAN DAVID				

Fuente propia

## **IV. DISCUSIÓN**

El siguiente capítulo de la tesis presentada da respuesta del objetivo específico expuesto, teniendo tres temas importantes, en el aspecto social, aspecto ambiental y la parte económica.

### **4.1 identificar la aceptación de los moradores**

#### **Social**

- El tema social es un aspecto importante de este proyecto, debido a que es un proceso de enseñanza y seguimiento que se le hace a las familias beneficiadas, debido a que se tiene que dar los talleres o charlas constantes para el buen funcionamiento del proyecto, los beneficios que les trae a la comunidad y la mejora de la calidad de servicio que obtienen con este tipo de sistema.
  
- Al termino del proyecto de tesis se hizo un monitoreo en lapsos de tiempos para seguir impulsando al cambio cultural debido a que en las encuestas realizadas antes de su construcción e implementación se encontró resultados de falta de información o falta de conocimiento y por tal motivo jamás pensaron en cambiar de sistema, pero al hacer estos monitoreo después de las charlas y capacitación realizadas se vio reflejado que gran parte de la población acepta esta medida preventiva para algunos y para otros medida final de mejora del servicio y cuidado en la parte de saneamiento.
  
- El trabajo que se hizo en el pueblo a logrado evidenciar una fuerte motivación a trabajar en equipo y de mejorar como comunidad no solo en este campo o aspecto sino también en la parte social y ayuda mutua con el único beneficio, mejorar su calidad de vida de todos los moradores.
  
- A partir de la implementación de un servicio higiénico ecológico con cámara seca se evidencia cambios de hábitos de uso correcto de las letrinas y los baños comunes además que por su distintivo diseño los problemas de olores o gases son casi nulos y el colocar un urinario con sus conexiones simples les da otra idea de cómo tener un mejor servicio.

## **Ambiental**

- Este sistema está basado en no usar recurso hídrico es decir no requiere agua para el funcionamiento de este sistema, así evitando la contaminación de los recursos hídricos locales.
- Entre los beneficios que da este diseño es la eliminación de gases dañinos por acumulación, debido a tener su propio modo de ventilación ayudando al medio ambiente.

## **Económico**

- Se realiza un costo beneficio la creación de abono natural y fertilizante esto mejora las condiciones del terreno o suelo llenándolo de nutrientes naturales y a su vez genera ingresos por su comercialización.
- La implementación de servicios higiénicos con cámara seca logra una propuesta de oportunidad laboral o de creación de empresas locales pequeñas que se dediquen a la creación de abono natural o recolección de residuos y su procesamiento en forma natural de igual manera con los residuos de la orina.

## **V. CONCLUSION**

Al término de la investigación a donde fue encaminada mi tesis se pueden obtener las siguientes conclusiones.

### **5.1 la identificación de los materiales locales para su construcción**

- Se realizó la implementación del servicio higiénico ecológico con cámara seca en la zona rural de Pango con satisfacción sin cambios relativamente relevantes, se siguió los pasos y procesos del diseño y se obtuvo un producto funcional.
- Debido a las condiciones de la zona se utilizaron diferentes materiales para su ejecución y elaboración, a primera instancia se tenía un modelo único sin embargo se vio modificado en el proceso de construcción por un tema de espacio reducido a causa de las conexiones de tuberías y accesorios sanitarios que se les colocó.

### **5.2 El análisis económico comparativo de costos entre una letrina común y el servicio higiénico ecológico con cámara seca**

- Se procedió a realizar un análisis económico comparativo de costos entre una letrina común y el servicio higiénico ecológico con cámara seca, en el análisis se consideró el pago del personal o ayudante de pago mínimo (s/. 50.00 por día), sin embargo, este pago se hizo directo no es parte del análisis comparativo de materiales.
- En el análisis comparativo se colocan datos generales sin embargo los costos varían por los días de trabajos requeridos, debido que las letrinas comunes no requieren tiempo de secado de obras de concreto a diferencia de los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca.
- Un costo extra de este análisis comparativo es el costo de transporte de materiales ya que el nuevo sistema requiere materiales necesarios como cemento, ladrillos, etc. Y estos en la zona no son difíciles de traer por el costo de envío de producto.

### **5.3 Determinar el nivel de efectividad de este servicio higiénico**

- Para determinar el nivel de efectividad de este servicio higiénico se probó el funcionamiento y conducción de los residuos cada uno con su contenedor.

- Se revisó que la tasa separadora cumpla su cometido el cual siempre fue separar los residuos fecales con la orina y mediante tuberías conducir la orina en un contenedor aero-ventilado tapado así eliminar la acumulación de amoniaco o gases que dañen al medio ambiente o al usuario que concurre a este servicio, mientras que los residuos fecales pueden caer libremente por la tasa sin contener este fluido de orina.

#### **5.4 Identificar la aceptación de los moradores**

- Se realizó una campaña de sensibilización y nivel de conocimiento del proyecto de tesis a los pobladores de la zona, de mismo modo se dio la entrega de un manual de usuario gráfico y trípticos donde se detallaron tanto el funcionamiento, mantenimiento, uso y medidas de las letrinas en caso quieran instalar o crear en sus casas o huertas o chacras.
- Realice monitoreo y charlas constantes de buen funcionamiento además de los beneficios que trae consigo este sistema como mejorar el servicio de saneamiento.
- Los aportes económicos que pueden generar al implementarse sistema ya que obtienen abono natural y fertilizantes buenos para sus tierras de cultivo.

#### **5.5 Identificar las ventajas y desventajas que trae este nuevo sistema**

##### **Ventajas**

- Al implementar este sistema se obtuvo detalles importantes de las ventajas y desventajas que ocasionan este proyecto una de las más resaltante de las ventajas es la mejor calidad de servicio que se le puede brindar a la población de Pango debido a que las condiciones en las que se encontraban era muy precarias y descuidadas ocasionando generalmente enfermedades gastrointestinales
- Minimizar el impacto ambiental a causa de filtración de agua residuales o colmatación de residuos por pozo ciego
- Generar un ingreso económico limpio sin tener que usar procesos complicados.
- Mejorar las condiciones del suelo y medio ambiente.

### **Desventajas**

- la mayor desventaja para la zona seria el costo de materiales que no existen en la zona debido a su costoso traslado.
- Se tiene que tener en cuenta su medida de las cámaras para su almacenamiento debido que podría ser limitado para una familia numerosa
- Los mantenimientos podrían ser constantes si la zona es de alto índice de humedad debido a que los materiales de la caseta o recubrimiento, esto solo se da de acuerdo a las condiciones de la zona.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Desde el punto de investigador recomiendo que:

1. la metodología que he realizado puedan ser complementada con otras metodologías de otros tesista o temas relacionados para obtener mejores resultados debido a que podrían encontrar limitantes en la zona donde se desea seguir la investigación o una nueva investigación.
2. La interacción son las personas de cada parte del mundo es distinto debido a sus costumbres y apegos a una idea es bueno entender y comprender su nivel de cultura en todos los aspectos antes de hacer una evaluación actual de los pobladores o beneficiarios del proyecto.
3. Al realizar las encuestas hacer las preguntas puntuales, debido que el poblador podría tener dificultad a no entender o expresar bien sus respuestas, la información recogida siempre debe ser apegada a la realidad y tener en cuenta lo que el investigador necesita.
4. Ser cordial con el entrevistado y no dejarse llevar por impulsos, recordar que el entrevistado es tu fuente de información y si se siente lastimado, oprimido o incomodo no te ayudara en tu investigación o en el tu recojo de información.
5. Se debe realizarse una encuesta post-inversión para obtener nuevamente información necesaria de aceptación de este proyecto y como el morador se siente después de haber conocido y obtenido este nuevo sistema sanitario ecológico en la zona.

## VII.POST- INVERSION

### 7.1 capacitación y charla de post-inversión del proyecto de tesis.



**Imagen N°1**  
Proyecto  
terminado en  
Pango



**Imagen N°2**  
Interior del baño  
con cámara seca  
implementado en  
la zona de Pango



**Imagen N°3**  
Persona  
encuestada  
Post- inversión.  
Así mismo se le  
entrego los  
folletos y manual  
de usuario para el  
uso y  
funcionamiento  
del baño  
ecológico con  
cámara seca.



**Imagen N°4**  
Persona  
encuestada  
Post- inversión.  
Así mismo se le  
entrego los  
folletos y manual  
de usuario para el  
uso y  
funcionamiento  
del baño  
ecológico con  
cámara seca.

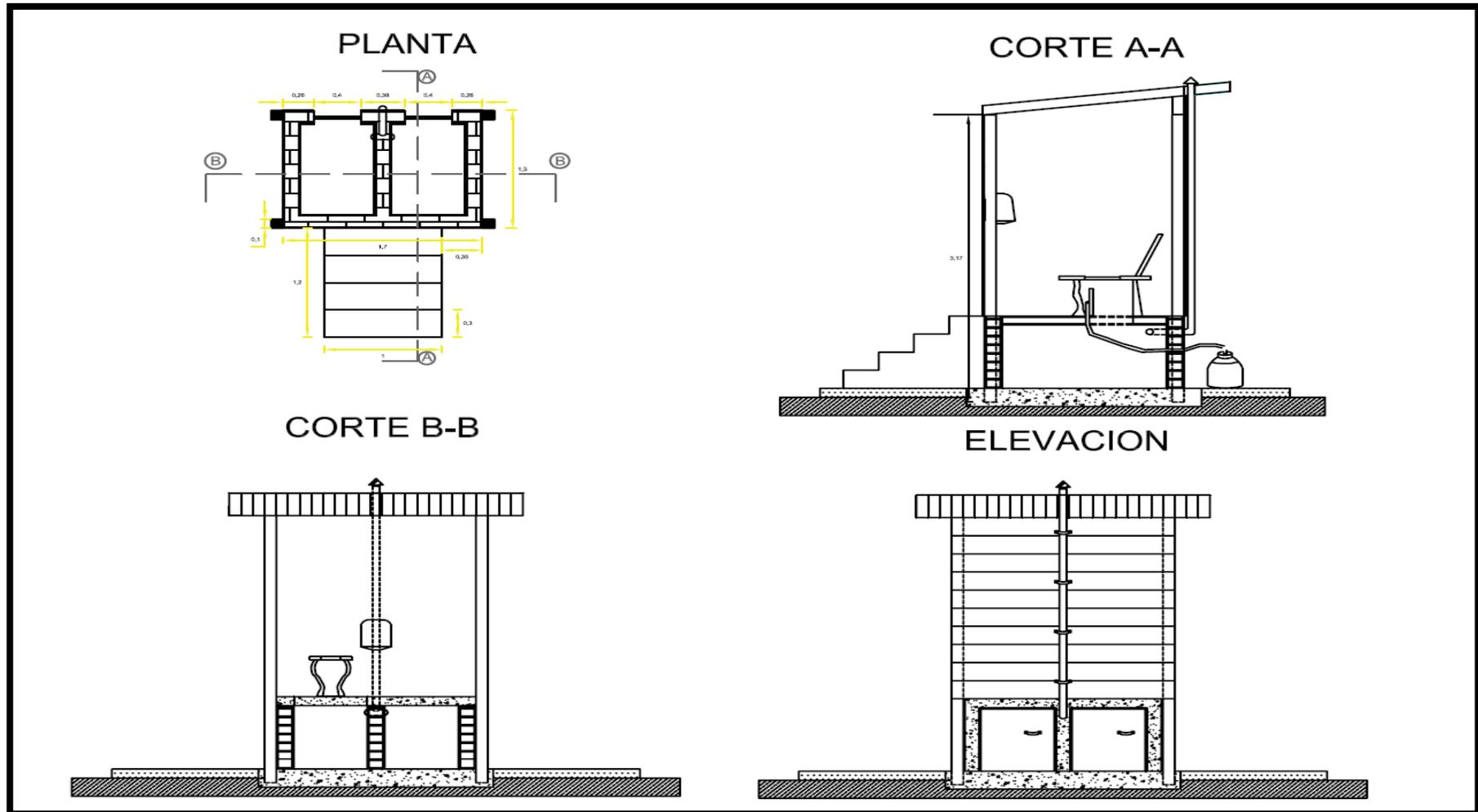


**Imagen N°5**  
Persona  
encuestada  
Post- inversión.  
Así mismo se le  
entrego los  
folletos y manual  
de usuario para el  
uso y  
funcionamiento  
del baño  
ecológico con  
cámara seca.



**Imagen N°6**  
Persona  
encuestada  
Post- inversión.  
Así mismo se le  
entrego los  
folletos y manual  
de usuario para el  
uso y  
funcionamiento  
del baño  
ecológico con  
cámara seca.

Plano de construcción modificado



Fuente: elaboración propia

## Tríptico informático

Las excretas humanas frescas pueden ser peligrosas, por eso queremos un servicio que cuide nuestra salud. Pero necesitamos un sistema eficiente que no las mezcle con agua. En primer lugar porque este líquido es vital para otras funciones y en segundo porque su combinación con la caca hace una mezcla difícil de tratar y por lo tanto peligrosa.

SOMOS COMO 6 MIL MILLONES DE PERSONAS EN EL MUNDO, TODAS SEDIENTAS, TODAS CAGANDO ¿CÓMO ENTONCES TRATAMOS CON LA CACA DE TANTOS SIN SACRIFICAR EL AGUA QUE CALMA NUESTRA SED?

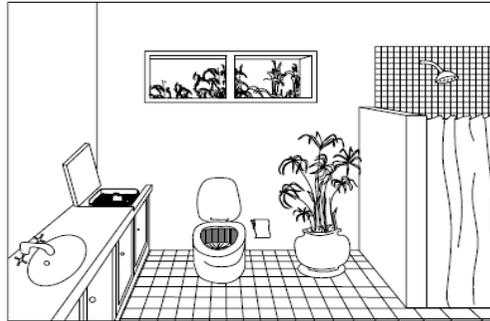
EN LA COMUNIDAD SOMOS VARIOS Y YA SE VE EN LA SALUD DE LA GENTE QUE NECESITAMOS TRATAR CON NUESTRA CACA PARA NO ENFERMARNOS



El sistema de un sanitario ecológico seco (SES) transforma las excretas humanas en una materia rica en sustancias nutritivas, pero sobre todo, en algo que no representa ningún peligro para la salud.

Podemos hacer el sanitario seco según nuestros gustos. Sólo necesitamos un par de cámaras bien ventiladas donde no entre humedad y la caseta la podemos hacer con madera, block, concreto, baras, zacate, lámina o lo que se nos ocurra.

Podemos construirlo nosotros mismos en el patio de la casa o hasta dentro de un cuarto si queremos.



El SES no es una alternativa para quienes no tienen drenaje

El SES es un sistema de salubridad más eficiente y sano que el WC y su drenaje que termina enfermando y contaminando otros lugares

El SES es una alternativa para quienes quieren salud sin contaminar y sin desperdiciar agua



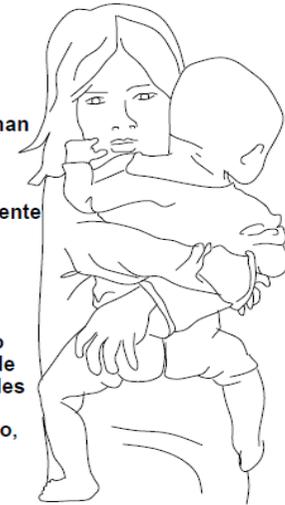
Publicado por el Proyecto de Manuales | México 2004  
En la página [www.zoomZAP.com](http://www.zoomZAP.com) puedes encontrar gratis la versión completa del manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento del sanitario ecológico seco con información inspiradora, interesante y práctica.

¡Hay que estar sanos para seguir en la lucha!

El sanitario seco es una excelente opción para tratar bien y como se debe con las excretas humanas, porque cuida nuestra salud y la de nuestra tierra. Funciona con una tecnología eficiente, digna y sana

## El Sanitario Ecológico Seco:

- Cuida nuestra salud porque elimina a los bichos que nos enferman
- Ahorra agua
- Cuida el medio ambiente
- Produce fertilizante
- Es barato
- Podemos construirlo fácilmente con mano de obra y materiales locales
- Es un sanitario limpio, sin moscas, ni malos olores



Fuente: S.E.S

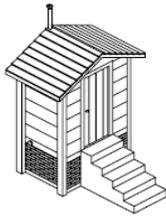
# Qué es y cómo funciona el sanitario seco separador



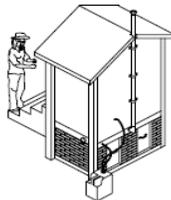
El Sanitario Ecológico Seco (SES) consiste en un **asiento o taza especial que ayuda a separar la caca de la orina.**



La caca cae dentro de un **contenedor llamado cámara.** Generalmente el SES tiene dos cámaras de 300 a 500 litros de capacidad, construidas **sobre la superficie de la tierra.** Están repelladas y selladas para evitar exceso de humedad por posibles filtraciones de agua y para evitar contaminar el lugar.



Las cámaras están **ventiladas** con un tubo que al calentarse con el sol, succiona el aire dentro de ellas y permite una **circulación constante de oxígeno.**



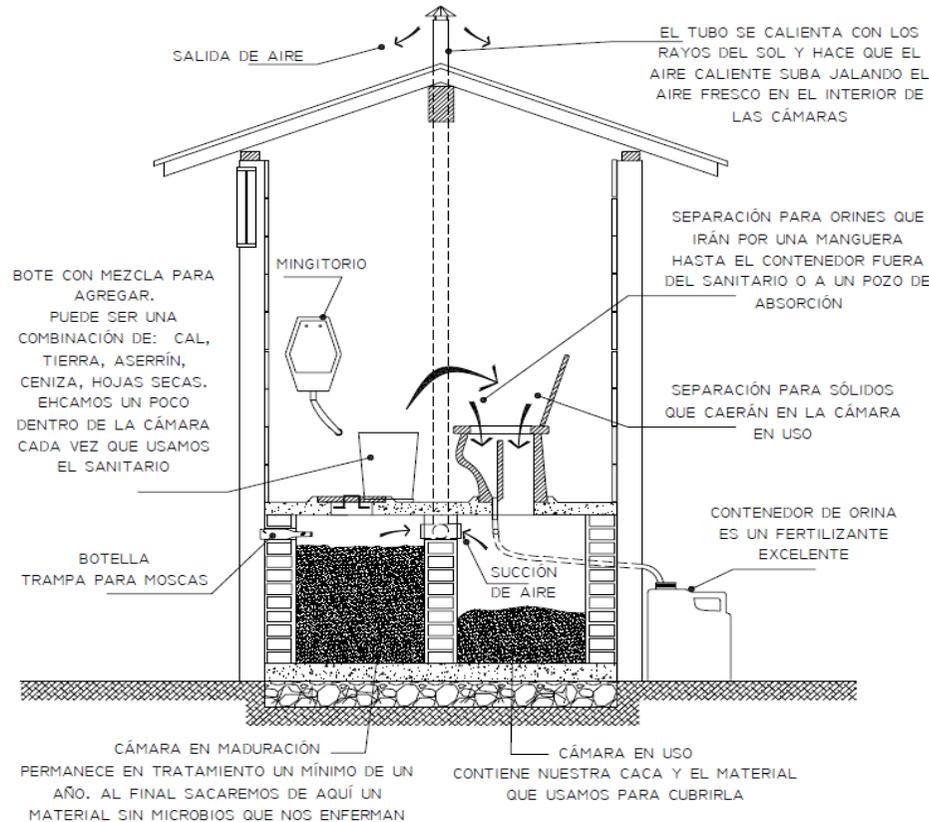
También se puede construir una sola cámara y usar contenedores pequeños intercambiables.

La orina se guarda en un bote para después diluirse y usarse como fertilizante, o se manda a un pozo de absorción directamente al suelo.



Si los hombres quieren, se puede instalar un mingitorio.

La caseta podemos construirla de cualquier material: madera, lámina, tabique, adobe, etc.



El sanitario está construido para lograr que la materia dentro de las cámaras permanezca **seca, caliente, oxigenada y alcalina.** Por ello no debe entrar agua dentro de las cámaras, pero sí debe tener un **flujo constante de aire** y debe haber evaporación. Estas condiciones permiten que miles de microorganismos trabajen en el proceso de transformación. Pero estos microbios también necesitan alimentarse de otros materiales ricos en carbono, por ello siempre que usamos el sanitario agregamos tierra con cal, o también podemos usar aserrín, paja, cenizas, hojas, bagazo o cualquier otro material similar que nos ayude a transformar la caca en abono **libre de microbios que nos enferman.**

La orina es el fertilizante más barato y fácil de conseguir. Aplicado en las plantas proporciona nutrientes esenciales para su crecimiento como el nitrógeno, fósforo y potasio.

El proceso para la que la caca se descomponga y los bichos se mueran lleva un **periodo mínimo de un año**, por eso necesitamos una cámara que podemos usar mientras la otra está en descomposición. Durante este periodo:

- Una persona llena un espacio de 60 Lts. aproximadamente
- Una familia de seis personas produce 5 sacos de abono y con su orina 7,000 Lts. de fertilizante.

Fuente: S.E.S

# Uso y Mantenimiento

El éxito del SES depende de algunos factores que debemos conocer para atenderlos fácilmente.  
¿Cuáles son estos factores?

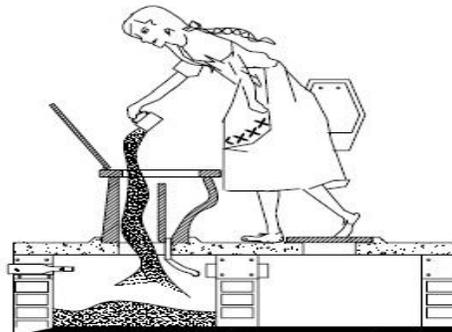
El sistema de un sanitario ecológico seco (SES) obedece a ciclos biológicos capaces de transformar las excretas humanas en una materia estable y segura para nuestra salud.

Conocer cómo funciona el proceso de transformación nos ayuda a usar y mantener correctamente el SES.

El uso adecuado del SES y lavarnos las manos después de ir al baño es la mejor garantía de salubridad.



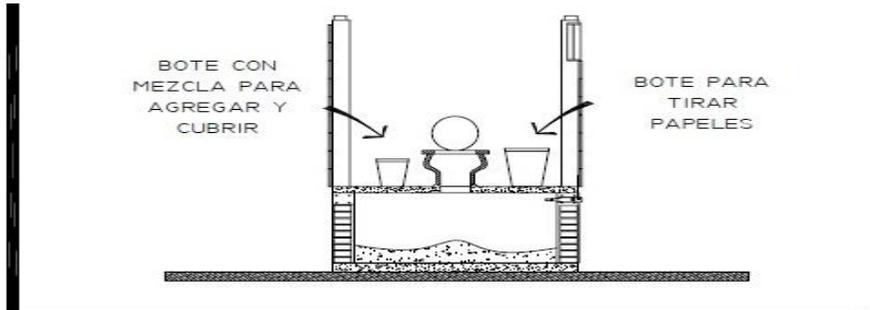
Necesidades básicas  
Mantenimiento y consejos  
Limpieza y cuidados  
Evaluación



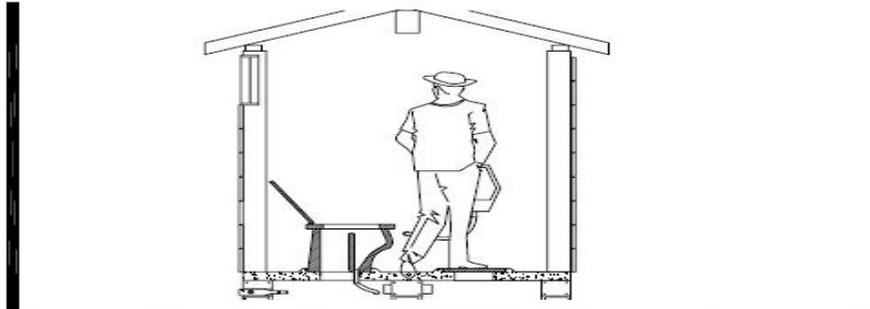
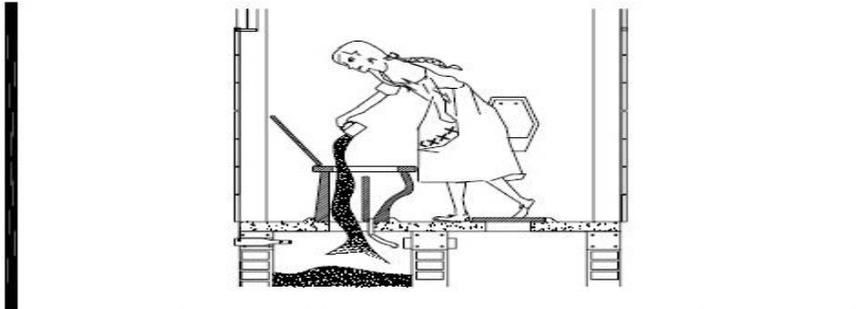
# Limpieza y Cuidados



Antes de empezar a usar una cámara siempre debe haber una capa de unos 7 cm de "tierra de arranque" sobre toda la superficie del piso de la cámara. O si estamos vaciando una cámara para sacar el abono terminado, dejamos un poco para que sirva como capa de "arranque" y poder empezar a usar esta cámara de nuevo.

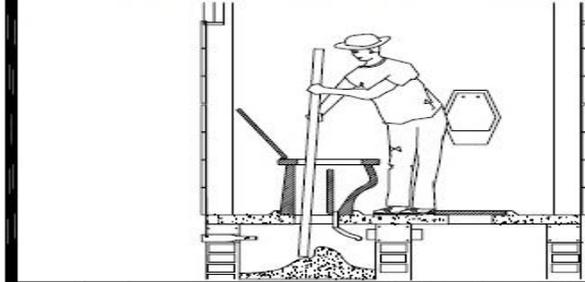


Siempre tener dentro del SES un bote con materia para agregar. Podemos tirar el papel sanitario dentro de las cámaras o ponerlos en un bote, quemarlos y después echar las cenizas en el SES.

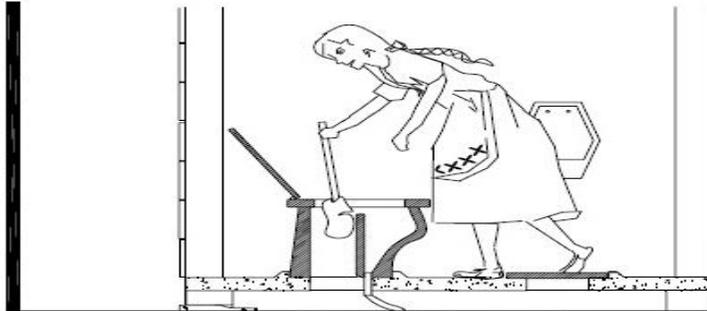


## Limpieza y cuidados

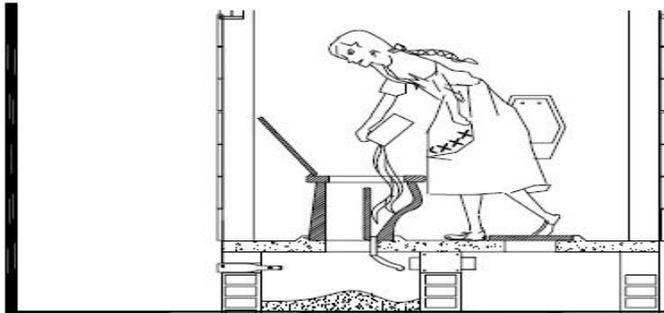
Desbaratar la montaña : una buena forma de evitar malos olores



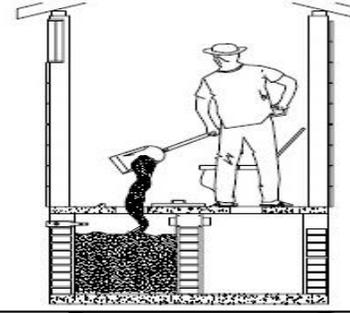
Aproximadamente cada semana desbaratamos la "montaña" que se forma en el interior de la cámara con un palo grande. Esto sirve para que toda la materia tenga contacto con el oxígeno y con la mezcla agregada. Nota: podemos guardar el palo en el bote de mezcla para agregar.



Asear regularmente el sanitario: la taza, el piso, el mingitorio. No queremos productos químicos dentro de las cámaras.



En caso de tener un SES separador limpiamos la parte de la taza por donde se va la orina y el mingitorio. Podemos echarles un poco de agua caliente con cal disuelta, de esta manera evitamos olores y que el conducto se tape.



Cuando la cámara en uso esta llena, cambiamos la taza a la otra cámara. A la llena la cubrimos con una capa de tierra de materia para agregar, la tapamos y empezamos a usar la otra cámara. Aproximadamente en seis meses el abono estará listo.

## VIII. REFERENCIA

### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- AVENDAÑO, MERCY. Propuesta para la implementación de saneamiento ecológico en la ciudad de la Habana: con énfasis en el reusó de los subproductos en la agricultura urbana. Colonia, Alemania, 2004. Tesis de maestría (M.eng.). Universidad de ciencias aplicadas de Colonia. Instituto de tecnología en los trópicos.
- AGBAR, El Agua. Programa de Formación Ambiental para el Personal del Grupo., 1º ed. Barcelona: Estudio Ramón Folch (Gestión y Comunicación Ambiental, S.L.) y AGBAR, 1998, Tema 25: CAÑA, Joseph, La Actividad Ganadera; Tema 26: SALA, Lluís, La Reutilización.
- CUCHI, Albert; CASTELLO, Daniel; DIEZ, Gloria; SAGRERA, Albert; Parámetros de Sostenibilidad. 1º ed. Barcelona: Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. ITeC, 2003, 96 p.
- CAICEDO Grueso, Nataly y CRUZ Perdomo, Mariana. Implementación del Programa de Sanitarios Ecológicos Como Estrategia para Disminuir Enfermedades en el Corregimiento de Caimalito del Municipio de Pereira. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira Faculta de Ciencias Ambientales, Administración Ambiental, 2012. pág. 82, Trabajo de Titulación.
- CASTILLO Castillo, Lourdes Sanitario Ecológico Seco: manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento. Guadalajara, México. 2005. pág. 98
- CAIZAYA, Juan Carlos. “Saneamiento ecológico. Lesiones aprendidas en zonas periurbanas en Lima”. Lima octubre 2006. Editorial LEDEL. S.A.C. pág. 36.
- Espinoza S, Magaly. 2008. La experiencia del Sector Sanitario en Chile. Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- KARINA Montes, Ana. “Análisis de la contribución de los sanitarios secos al saneamiento básico rural”. Bogotá, Colombia. 2009.
- MONTECINO, Vicente. HECKER, Frank Jonathan. Unidades Sanitarias Secas: una solución económica y ambientalmente sustentable para el saneamiento básico. Cooperativa TERROTORIO SUR. Corporación CETAL. 2002-2007.
- MORALES Morales, Roberto. Manual para la construcción de viviendas de adobe. Talleres gráficos de Víctor Castillo, 2008 – 25 páginas.

- MÜLLER, Lars, ¿De quién es el Agua?, versión castellana Rodríguez Feo, Joaquín y Sanmiguel Sousa, Sandra. 1º ed., Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2008, 528 p.
- Saneamiento para el Desarrollo. 2007. ¿Cómo estamos en 21 países de América Latina y el Caribe? Conferencia Latinoamericana de Saneamiento.
- Saneamiento ecológico desde Estocolmo hasta Yajalon [en línea] <<http://www.tapic.info/arquitectura.medioambiental/chiapas/documentos/Saneamiento%20Ecologico.pdf>> [consulta: 20 julio 2010]
- SAWYER, Ronald. BUENFIL, Andrés. DELMAIRE, Anne. Recomendaciones para la toma de decisiones relacionadas al saneamiento básico y a los servicios municipales de aguas residuales en América latina y el Caribe. Sarar Transformation SC. México. Junio, 2003.
- Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales. García Ubaque, Cesar, Vaca Bohórquez, Martha y García Ubaque, Juan. 2014. Bogotá, Colombia.: Revista de salud pública, 2014, Vol. 16 (4).
- Saneamiento Ecológico lecciones aprendidas de zonas periurbanas de lima. Ecosan [En línea] 2006. [http://www.perusan.org/sysnet/publico/soluciones/Ecosan\\_Final\\_10.2006.pdf](http://www.perusan.org/sysnet/publico/soluciones/Ecosan_Final_10.2006.pdf)
- VALDEAVELLANO, R. y Calisaya, J, (2002): Proyecto Piloto Demostrativo Ambiental. Propuesta Innovadora y Sostenible de Evacuación, Tratamiento y Reusó de Residuos Sólidos y Líquidos Domésticos. Lima: CENCA. Programa APGEP-SENREM y Convenio USAID-CONAM. 101 pp.
- RIZZARDINI Villa, María Fernanda. “Baños secos: Gestión y aprovechamiento de residuos”. Director: Cuchi Alberto. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, 2007

## ANEXOS

### Anexo N°1, Instrumentos

#### DIAGNÓSTICO DE SANEAMIENTO BÁSICO INTEGRAL – 2016

1. Nombre del lugar: .....  
 Anexo     Caserío     Pueblo     Villa     Otro: .....
2. Nombre del entrevistado: .....  
Cargo: .....
3. Número total de familias: .....
4. Número de integrantes por familia: .....
5. Punto referencial (actual: coordenadas UTM):  
.....

#### SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

6. ¿cuenta con sistema de agua?     SI     NO  
Año de construcción y quien lo hizo: .....  
Distancia de la captación: .....  
 Río     Lago     Acequia     Manantial     Pozo     Otro.....  
Distancia del reservorio: .....  
¿Se trata el agua captada antes de su distribución?     SI     NO  
¿Cuántos días a la semana se dispone de agua? .....  
¿Cuántas horas por día se dispone de agua? .....  
¿Cuánto se paga por el servicio de agua? .....  
 SI     NO    Frecuencia: .....  
¿Los usuarios tratan el agua antes de consumirla?     SI     NO  
¿El agua llega limpia (1) o turbia (2)? .....
7. Información sobre el estado actual del sistema de agua
  - Extensión total de la red de agua: .....
  - Estado actual en que se encuentra: .....
  - Numero de reservorios y volumen: .....  
Estado del reservorio: .....
  - Numero de cámaras rompe presión: .....  
Estado de las cámaras: .....
  - ¿Cuentan con información física o digital de este sistema? .....
8. Observaciones:  
.....

### SISTEMA DE DESAGÜE

9. ¿La población está conectada a una red de desagüe?  SI  NO
10. ¿Si está conectada cuánto paga?..... Frecuencia: .....
11. ¿La población dispone de letrinas?  SI  NO
- ¿Todos los que habitan la vivienda usan la letrina?  SI  NO
- ¿Considera que las letrinas están en buen estado?  SI  NO
- ¿Estaría la población dispuesta a participar para mejorar o instalar una letrina?
- SI  NO
- ¿Cuánto pagaría al mes por tener una letrina? .....

### TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

12. ¿La población cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales?
- SI  NO
- .....
- .....

### ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

13. ¿La comunidad cuenta con una junta directiva general?  SI  NO
- Datos del presidente o dirigente vigente: .....
14. ¿Qué otras formas organizativas existen en la comunidad? .....
- Nombre de la organización .....
15. ¿Cuentan con JASS?  SI  NO
- Año de formación: ..... Se encuentra vigente:  SI  NO
- Nombre del presidente: .....

**Fuente:** Diagnostico de saneamiento básico integral – 2016. Municipalidad Provincial de Otuzco - Gerencia de servicios municipales - unidad de agua y saneamiento.

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Fecha de llenado: \_\_\_\_\_

Datos del encuestado

Edad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_ Sexo:  F  M

Comunidad rural de la experiencia: \_\_\_\_\_

1. ¿Hace cuánto tiempo que tuvo la experiencia más reciente de usar una letrina?
  - a) Menos de 6 meses
  - b) En el último año
  - c) En los últimos 5 años
  - d) Hace más de 5 años
  - e) Era muy chico
2. ¿Conoce usted el buen funcionamiento de las letrinas aboneras?
  - a) Si
  - b) No
3. ¿Cree que la letrina que usted uso estaba bien diseñada y se le daba un uso correcto?  
¿Porque?
  - a) Si
  - b) No

---
4. ¿Cómo era la letrina que usted usó?
  - a) Todo caía a un hoyo cavado en la tierra, mezclándose la orina con la excreta
  - b) Todo se iba a una fosa séptica
  - c) Tenía separación de orina y excreta por lo que estas jamás se mezclaban. Tenía una buena ventilación al contar con una chimenea.
5. ¿Cómo considera su experiencia al usar una letrina?
  - a) Muy satisfactorio
  - b) Satisfactorio
  - c) Poco satisfactorio
  - d) Nada satisfactorio
6. ¿Qué fue lo que menos le gusto al usar la letrina?
  - a) La incomodidad al estar fuera de la casa
  - b) Su olor
  - c) Su limpieza
  - d) Su aspecto
7. ¿Usted colocaría una letrina abonera en su casa en caso de tener espacio? (considerando que sería una letrina abonera bien diseñada y por lo tanto no tendría malos olores)

---

---

**Fuente:** Implementación de sanitarios ecológicos en comunidades Wixariti del norte de Jalisco. GÓMEZ SÁNCHEZ. Giancarlo, Jalisco, 2009

Anexo N°2, matriz de consistencia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO:**

“IMPLEMENTACION DE SERVICIOS HIGIENICOS ECOLOGICOS CON CAMARA SECA PARA LA ZONA RURAL DE PANGO – PROVINCIA DE OTUZCO - 2018”

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:**

En la actualidad las zonas rurales carecen de servicios básicos, incluso no cuentan con ningún tipo de conexión predial (agua y desagüe) debido al estar en un área muy accidentada que presenta grandes desniveles, en otros casos los pueblos están muy alejados o retirados de la civilización por tal motivo las autoridades locales no pueden hacer estas obras de saneamiento y solo proceden a ejecutar letrinas, sin embargo, estos es solo una medida preventiva de satisfacer las necesidades básicas.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cómo implementar los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca para la zona rural de Pango – Provincia de Otuzco - 2018?	<b>General:</b> la implementación de servicios higiénicos ecológicos con cámara seca en la zona rural de Pango	Pango es una zona accidentada además de estar alejado de la provincia de Otuzco no cuenta con un sistema de redes de alcantarillado adecuado es más cada año el número de	Aprovechamiento de los recursos de la zona	Materiales de construcción
	<b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la identificación de los materiales locales para su construcción</li> <li>• el análisis económico comparativo de costos de materiales entre una letrina común y el servicio higiénico con cámara seca</li> <li>• determinar el nivel de efectividad de este servicio higiénico</li> <li>• elaboración de manual de usuario grafico</li> <li>• identificación de nivel de aceptación de los usuarios</li> <li>• ventajas y desventajas que trae consigo este nuevo sistema</li> </ul>	enfermedades gastrointestinales y pulmonares va en aumento debido a esto, y para el beneficio de esta zona donde el terreno es muy accidentado y se	Nivel económico	ingresos
		tenga como única solución colocar servicios provisionales,	Nivel social	Impacto en la población
		planteo mi propuesta de implementación de un tipo de diseño donde se puede tener en cuenta la mejora en la calidad de salud de los pobladores como el medio ambiente con un sistema de servicio higiénico ecológico	Confort de sanitarios ecológicos con cámara seca con respecto a la comodidad y calidad del servicio	

### Anexo N°3, Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente:</b> Implementación de los servicios higiénicos ecológicos con cámara seca.	Los sanitarios secos son un sistema de eliminación de excretas que no necesita agua y con el cual se puede obtener abono orgánico. El sistema plantea el uso de dos cámaras alternas una activa (en uso) y otra en reposo donde se da lugar a los procesos de desactivación y mortalidad constante de organismos y patógenos.  <b>Revista de salud pública:</b> Sanitario seco: una alternativa para el saneamiento básico en zonas rurales.	Para su construcción del sanitario ecológico con cámara seca se tendrá en cuenta el diseño existe de los sanitarios secos además se complementará con un sistema de tuberías que conduzcan los residuos en diferentes compartimientos de almacenamiento separando la orina de las heces fecales para minimizar posibles patógenos y/o enfermedades. Luego se procede a un tratamiento natural por medio de un proceso de deshidratación o eliminación de líquidos con una mezcla o agregado, obteniendo si abono natural y fertilizante para cultivos.	Aprovechamiento de los recursos de la zona	Materiales de construcción	Nominal
			Nivel económico	Ingresos	Razón
			Nivel social	Impacto en la población	Ordinal
			Confort de sanitarios ecológicos con cámara seca con respecto a la comodidad y calidad del servicio.	Nivel cultural	

**Fuente:** Elaboración propia

Anexo N°4, Cuadro de cronograma

ACTIVIDADES	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ABRIL	MAYO	JUNIO
	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS	SEMANAS
ELECCIÓN DEL TEMA	■	■						
REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	■	■						
RECOPIACION DE INFORMACION		■	■					
ANALISIS DE INFORMACION		■	■					
REDACCION DEL PROYECTO EN BORRADOR			■	■	■			
ANALISIS DE CONSISTENCIA DE DATOS			■	■	■			
REDACCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION			■	■	■			
REVISION DE ORTOGRAFIA Y REDACCION		■	■	■	■			
REVISION Y CORRECCION POR ASESORES		■	■	■	■	■		
SUSTENTACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION					■	■		
ELABORACION DE INFORME DE TESIS					■	■	■	■
RECOGO DE INFORMACION						■	■	■
PROCESAMIENTO DE INFORMACION							■	■
REVISION Y CORRECCION						■	■	■
PRESENTACION DE INFORME FINAL DE TESIS							■	■
SUSTENTACION DE INFORME FINAL TESIS								■
EMISION DE RESULTADOS								■

Anexo N°5, Plano de ubicación



Símbolos	Detalles
	Localización de Otuzco
	Vía de acceso
	Localización de Pango



Símbolos	Detalles
	Vía de acceso
	Localización de Pango

**Anexo N°6, Panel fotográfico**



**Fotografía N°1**  
Letrina sanitaria  
colocada por las  
autoridades  
locales de Pango.  
Construcción  
hecha con  
paredes de  
madera, tubo para  
ventilación y  
calamina de  
techo



**Fotografía N°2**  
Letrina sanitaria  
construida por el  
poblador para  
hacer sus  
necesidades. En  
este caso los  
materiales para  
su construcción  
es calamina para  
su techo y  
plástico cubrir las  
paredes.



### **Fotografía N°3**

Esta letrina sanitaria solo se construyó con sacos y plásticos para cubrirlo, a simple vista se puede ver que se encuentra en mal estado y no son las condiciones adecuadas para realizar sus necesidades.



### **Fotografía N°4**

Esta es la construcción más moderna que se pudo apreciar en todo el lugar todo con el financiamiento propio del poblador aun así es evidente que se preocupa por las enfermedades y su calidad de servicio



**Fotografía N°5**  
Construcción de las de letrinas comunes solo se hace una división de un espacio o cuarto, se excava un pozo ciego y se deja una boquilla o tubería para colocar la taza o inodoro,



**Fotografía N°6**  
**Proceso constructivo,**  
se limpió el terreno, se hizo un solado de 10cm de espesor para la base evitando filtración, además se empezó a colocar las hileras de ladrillo con cordel para mantener estabilidad y nivel.



**Fotografía N°7**  
**Proceso constructivo,**  
Una vez obtenido la altura dependiendo del almacenamiento de residuos, se deja una hilera de ladrillos menos y colocamos un TEE como ventilación para las camaras así evitamos los gases y olores



**Fotografía N°8**  
**Proceso constructivo,**  
Se hacen las mediciones y encofrado, acero para los techos de las camaras y pasamos a colocar los tubos para las conexiones del inodoro que en este caso será un inodoro con separador de residuos.



**Fotografía N°9**

**Proceso constructivo,**

Para la tasa separadora o inodoro se hizo una perforación con taladro para contener 2 orificios una será para separar la orina y la otra será para la caída directamente de los residuos a las camaras secas.



**Fotografía N°10**

**Proceso constructivo,**

Para la tasa separadora o inodoro se hizo una separación con mezclando cemento, cal, arena y agua, se utilizó red de mosquetero para evitar residuos sólidos en el orificio de la orina y al costado esta la mezcla secante.



**Fotografía N°11**

**Proceso constructivo,**  
Una vez secado las camaras se procedió al armado de toda la estructura de recubrimiento o caseta se modificó la entrada por un tema de espacio y privacidad.



**Fotografía N°12**

**Proceso constructivo,**  
Se aprecia las conexiones y la cámara que se usa mientras que la cámara 2 se mantiene tapada y al ser un modelo de sanitario movable solo se cambia de lado el inodoro separador y funciona la otra cámara.



**Fotografía N°13**

**Proceso**

**constructivo,**

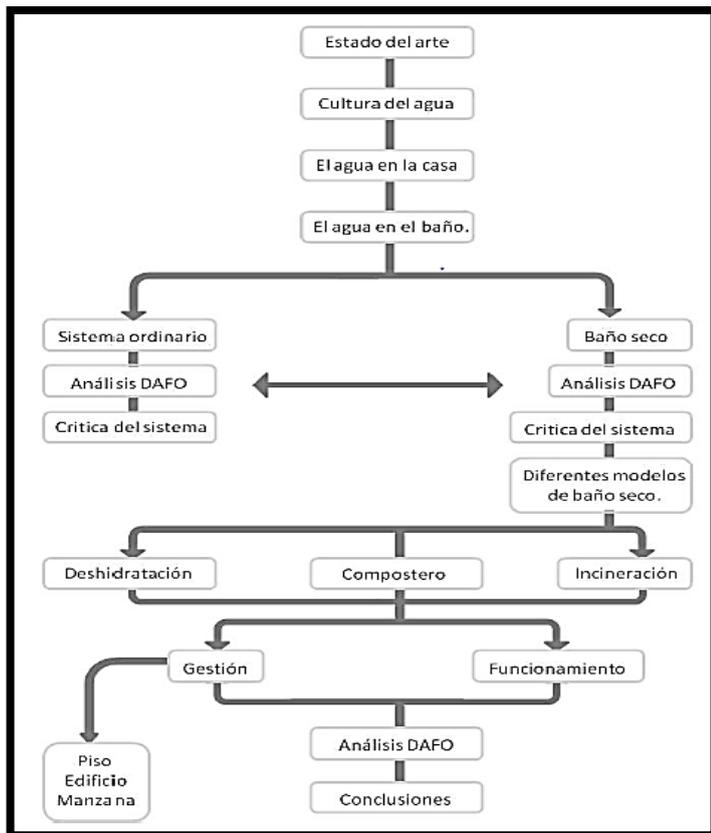
Se hace el pintado final de toda la estructura y como queda la entrada con sus gradas escalonadas para el acceso al baño ecológico con cámara seca.



**Fotografía N°14**

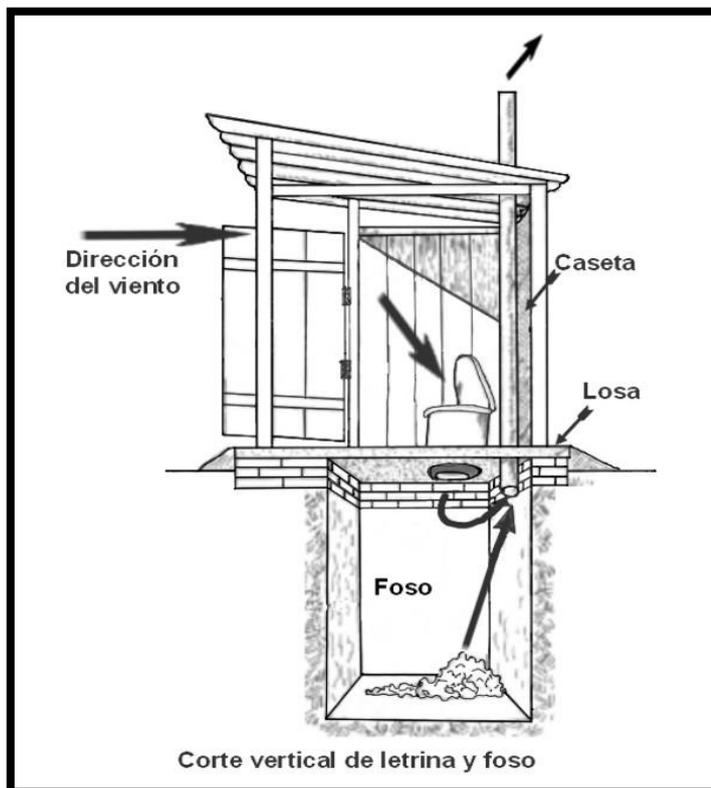
Presidente de la junta administrativa de la zona, junto al proyecto culminado de tesis.

Anexo N°7, Figuras



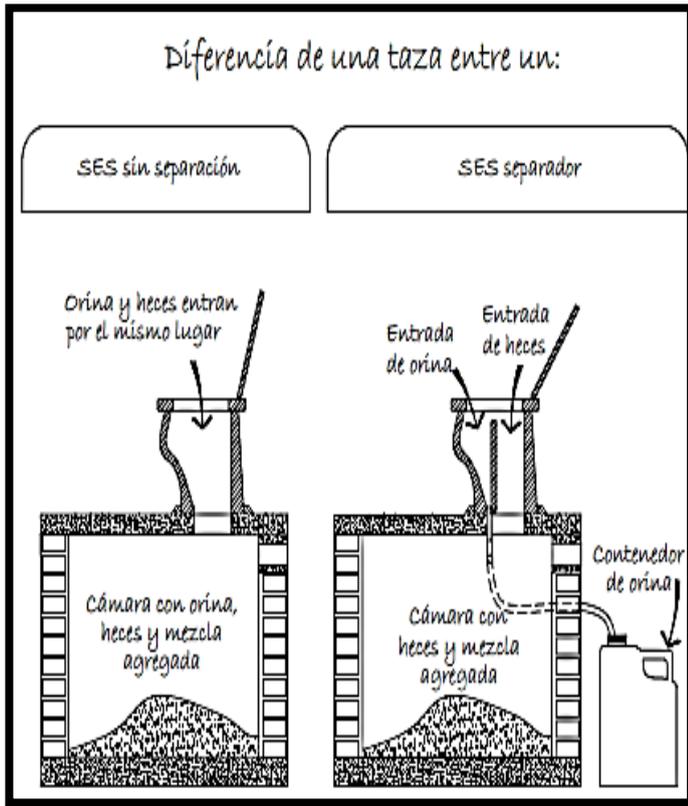
**Figura N°1**  
**Diagrama de metodología propuesta**

**Fuente:** Tesis Baños secos, Gestión y aprovechamiento de residuos.

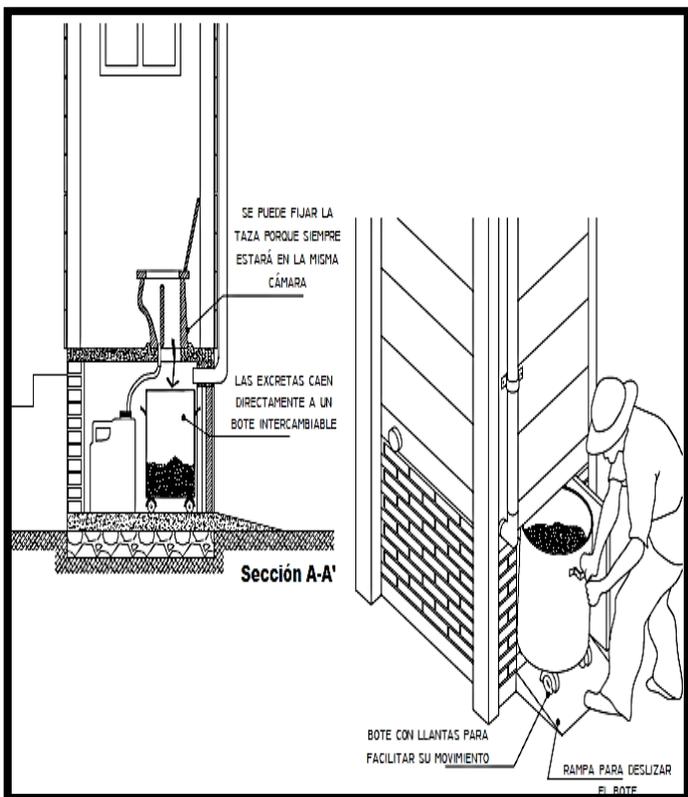


**Figura N° 2**

**Letrina sanitaria**  
**Fuente:** Técnicas de instalación de letrinas sanitarias.



**Figura N° 3**  
**Tasa Separadora**  
**Fuente:** Sanitario ecológico seco, manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento (S.E.S).



**Figura N° 4**  
**Cámara contenedora**  
**Fuente:** Sanitario ecológico seco, manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento (S.E.S).

## Anexo N°8, Presupuesto

### RECURSOS Y PRESUPUESTO

#### RECURSOS

#### RECURSOS HUMANOS

Para el presente proyecto de tesis se cuenta con la participación de un grupo de personas para el buen encaminamiento del proyecto de tesis.

CANTIDAD	CARGO	APOYO
01	Asesor Metodológico	Asesoría
01	Asesor Temático	Asesoría
01	Autor	
02	Personal de apoyo	Construcción
n#	Autoridades Locales	Aspectos legales
n#	Moradores de la zona	Construcción

#### MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para el presente proyecto de tesis se utilizará una lista de materiales, equipos e instrumentos necesarios para lograr culminar el proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA	HERRAMIENTAS	CANTIDAD
Unidad	Pico	01
Unidad	Palana	01
Unidad	Cizalla	01
Unidad	Nivel de mano	01
Unidad	Badilejo	01
Unidad	Arco de cierra	01
Metro	Manguera de nivel	03
Unidad	Guincha de mano 6m	01
Unidad	Destornillador	01
Unidad	martillo	01
Unidad	Escuadra	01

<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Unidad</b>	Cámara fotográfica	01
<b>Unidad</b>	Calculadora	01
<b>Unidad</b>	Grabadora de voz	01
<b>Unidad</b>	Micrófono	01

<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Metro</b>	Tubo de lámina galvanizada 4"	03
<b>Unidad</b>	Abrazaderas	03
<b>Metro</b>	Malla mosquitera	01
<b>Unidad</b>	Capucho	01
<b>Unidad</b>	Codo y Tees (unión) 4"	02
<b>M3</b>	Arena fina	n#
<b>M3</b>	Grava	n#
<b>Bolsa</b>	Cemento	05
<b>Kilogramo</b>	Alambre	10
<b>Kilogramo</b>	Clavos	01
<b>Millar</b>	Ladrillos	0.5
<b>Metro</b>	Varilla de 1/2"	05
<b>Metro</b>	Alambrón #8	10
<b>Metro</b>	Manguera de 1"	03
<b>Unidad</b>	Tasa separadora	01
<b>Unidad</b>	Tapa para la tasa	01
<b>Unidad</b>	Tapa para la cámara en reposo	01
<b>Unidad</b>	Mingitorio	01
<b>Unidad</b>	Bote para la mezcla secadora	01
<b>Pies2</b>	Tablas de madera	180
<b>Unidad</b>	Contenedor para la orina	01
<b>Unidad</b>	Botellas atramoscas	04
<b>Unidad</b>	Bisagras	06
<b>Unidad</b>	Contenedores para transporte r.	02
<b>Unidad</b>	Ruedas pequeñas	04
<b>Unidad</b>	Carretilla transportadora	01

UNIDAD DE MEDIDA	SUMINISTRO Y GASTOS G.	CANTIDAD
Unidad	Memoria USB 16gb	01
Unidad	Lapiceros y lápices	20
Millar	Hojas Bond	02
Unidad	Correctores	10
Global	Gigantografía y afiches	n#
Global	Viajes y pasajes	n#
Global	Anillados, impresiones y copias	n#
Global	Refrigerios y viáticos	n#
Global	Internet	n#
Global	Otros gastos	n#
Global	Transporte de materiales	n#

## PRESUPUESTO

El presupuesto es el importe total de todos los gastos necesarios para la culminación del proyecto.

CLASIFICADOR DE GASTOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
<b>1</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
1.1	Asesor Metodológico	1 Hh	0.00	0.00
1.2	Asesor Temático	1 Hh	0.00	0.00
1.3	Personal de apoyo	2 Hh	300.00	600.00
1.4	Autoridades Locales	1 Hh	0.00	0.00
1.5	Moradores de la zona	3 Hh	200.00	600.00
<b>subtotal Recursos Humanos</b>				<b>1200.00</b>
<b>2</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>			
2.1	Pico	1 unid	10.00	10.00
2.2	Palana	1 unid	12.00	12.00
2.3	Cizalla	1 unid	18.00	18.00
2.4	Nivel de mano	1 unid	22.00	22.00

2.5	Badilejo	1 unid	9.00	9.00
2.6	Arco de cierra	1 unid	10.00	10.00
2.7	Manguera de nivel	3 mts	1.50	4.50
2.8	Guincha de mano	1 unid	5.00	5.00
2.9	Destornillador	1 unid	3.00	3.00
2.10	Martillo	1 unid	7.00	7.00
2.11	Escuadra	1 unid	10.00	10.00
<b>Subtotal Herramientas</b>				<b>110.50</b>
3	<b>EQUIPOS</b>			
3.1	Cámara fotográfica	1 unid	300.00	300.00
3.2	Calculadora	1 unid	50.00	50.00
3.3	Grabadora de voz	1 unid	100.00	100.00
3.4	Filmadora	1 unid	300.00	300.00
3.5	Micrófono	1 unid	23.00	23.00
<b>Subtotal Equipos</b>				<b>773.00</b>
4	<b>MATERIALES</b>			
4.1	Tubo galvanizado 4"	3 mts	45.00	135.00
4.2	Abrazaderas	3 unid	4.00	12.00
4.3	Malla mosquitera	1 mts	4.00	4.00
4.4	Capucho	1 unid	12.00	12.00
4.5	Codo y Tees 4"	02 unid	4.00	8.00
4.6	Arena fina	3.5 M3	31.50	110.20
4.7	Grava	5.5 M3	28.50	156.80
4.8	Cemento	5 bolsas	20.50	102.50
4.9	Alambre #16	10 Kg	5.50	55.00
4.10	Clavos	1 Kg	6.80	6.80
4.11	Ladrillos	0.5 millar	220.00	110.00
4.12	Varilla de 1/2"	5 unid	22.50	112.50
4.13	Alambrón #8	14 mts	5.20	72.00
4.14	Manguera de 1"	3 mts	1.50	4.50
4.15	Tasa separadora	1 unid	110.00	110.00
4.16	Tapa para la tasa	1 unid	15.00	15.00
4.17	Tapa para la cámara	1 unid	8.00	8.00

<b>4.18</b>	Mingitorio	1 unid	70.00	70.00
<b>4.19</b>	Tablas de madera	40 p2	6.80	272.00
<b>4.20</b>	Contenedor de orina	1 unid	25.00	25.00
<b>4.21</b>	Botellas atrapamoscas	4 unid	1.50	6.00
<b>4.22</b>	Bisagras	4 unid	2.50	10.00
<b>4.23</b>	Contenedor para transporte r.	2 unid	57.00	114.00
<b>4.24</b>	Ruedas pequeñas	4 unid	7.00	28.00
<b>4.25</b>	Carretilla transportadora	1 unid	55.00	55.00
<b>Subtotal Materiales</b>				<b>1614.30</b>
<b>5</b>	<b>SUMINISTROS Y GASTOS G.</b>			
<b>5.1</b>	Memoria USB 16gb	1 unid	32.00	32.00
<b>5.2</b>	Lapiceros y lápices	20 unid	1.50	30.00
<b>5.3</b>	Hojas Bond	3 millar	22.00	66.00
<b>5.4</b>	Correctores	10 unid	1.80	18.00
<b>5.5</b>	Gigantografía y afiches	1 Global	150.00	150.00
<b>5.6</b>	Viajes y pasajes	1 Global	600.00	600.00
<b>5.7</b>	Anillados, impresiones y copias	1 Global	300.00	300.00
<b>5.8</b>	Refrigerios y viáticos	1 Global	600.00	600.00
<b>5.9</b>	Internet	1 Global	400.00	400.00
<b>5.10</b>	Otros gastos	1 Global	200.00	200.00
<b>5.11</b>	Transporte de materiales	1 Global	300.00	300.00
<b>Subtotal Suministros y Gastos Generales</b>				<b>2696.00</b>
<b>Total, acumulado</b>				<b>6393.80</b>

## FINANCIAMIENTO

El proyecto esta autofinanciado por el investigador

## CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Fecha de inicio: Agosto 2017

Fecha de término: Junio 2018

