

TRABAJO ORIGINAL – ORIGINAL ARTICLE

***Saneamiento Ambiental en Yuvientsa, Amazonía Ecuatoriana***

*Ing. Jenny Aragundy Ochoa, MSc*  
*Consultora Fundación Indio-Hilfe, Quito, Ecuador*  
*E-mail: jennyaragundy@yahoo.com*  
*Acta Científica Estudiantil 2007; 5(2):57-67.*

**Resumen**

Las prácticas inapropiadas de saneamiento en Yuvientsa afectaban negativamente la salud de la comunidad y el medio ambiente. Por esta razón desde octubre de 2005 se da inicio a la implementación de un programa de saneamiento ambiental. El proyecto contempló el manejo de los residuos sólidos, el uso de inodoros secos con separación de orina, higienización de la excreta humanas y su uso en la agricultura como fuente de macronutrientes y acondicionador del suelo y educación comunitaria enfocada a la falta de saneamiento y sus repercusiones en la salud. Se aplicaron dos estrategias en la etapa de implementación: 1) talleres dirigidos a adultos y niños y 2) visitas a cada uno de los hogares. Utilizándose en los talleres diferentes tipos de metodologías y materiales didácticos: videos, juegos y canciones entre otros. Adicionalmente se elaboraron manuales de usuario, afiches y trípticos tanto en castellano como en shuar para servir de material de consulta. Los cambios en la comunidad se verificaron desde la segunda visita. Las casas se veían más limpias y la predisposición de la gente al cambio fue positiva. En los hogares se detuvo la quema de plásticos, latas y vidrios y se construyó rellenos sanitarios. Se colocó lavamanos en cada uno de los inodoros existentes. La orina se recolecta y usa como fertilizante en hortalizas y legumbres de consumo familiar. Los visitantes de otras comunidades expresaron su deseo de replicar el proyecto en sus lugares de origen. La sostenibilidad del proyecto se verificó durante el monitoreo.

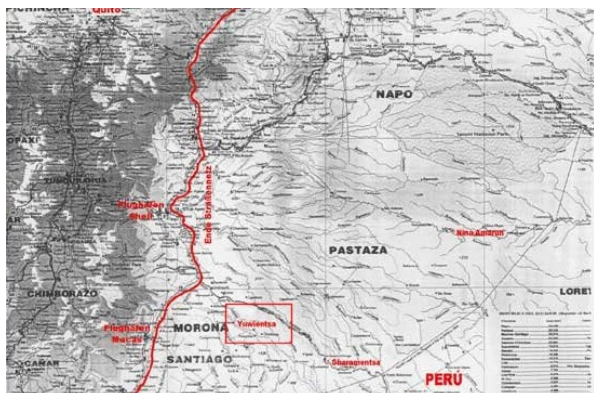
**Palabras Clave:** Compostado, aguas residuales, saneamiento.  
(fuente: DeCS Bireme)

**Introducción**

La comunidad de Yuvientsa se encuentra ubicada en la provincia de Morona Santiago al noroeste de la amazonía ecuatoriana (Figura 1). Su clima es tropical con una temperatura promedio de 26 °C (1). Las principales actividades productivas de la comunidad son la caza, la pesca y la agricultura. La población aproximada de Yuvientsa es de 200 personas correspondientes a la etnia Shuar (2).

Desde el año 2000 la Fundación Indio Hilfe trabaja en Yuvientsa. En este proyecto colabora más del 50% de la comunidad (Figura 2). Las familias están dispersas en la región, encontrándose la más lejana a dos horas de camino. En el centro de la comunidad existen: un comedor comunitario, una escuela, baterías sanitarias escolares, un biodigestor, un dispensario médico y un inodoro ecológico seco con separación de orina. Alrededor de 40 niños asisten a la escuela. Las baterías sanitarias constan de inodoros de flujo sin embargo los niños están acostumbrados a realizar sus necesidades de cuclillas y en seco por lo que los sanitarios son mal utilizados convirtiéndose en focos de infección. Estas baterías

se edificaron para satisfacer el deseo de la comunidad de tener sanitarios del mismo tipo que los que existen en las grandes ciudades. Un tiempo después se construyó un inodoro seco con separación de orina para que la gente compare este con los de flujo, optando la comunidad por la implementación de este último en sus hogares. Al inicio del proyecto el cincuenta por ciento de las familias contaba con esta solución, incrementándose a un cien por ciento al finalizar. Se reemplazó las compuertas de los 3 primeros inodoros secos fabricados antes del inicio del proyecto, ya que su tamaño no facilitaba el vaciado de las cámaras.



**Figura 1.** Ubicación de Yuvientza



**Figura 2.** Beneficiarios del proyecto

En abril de 2004 se construyó un biodigestor para tratar las aguas fecales de la batería sanitaria. Para esto se separó el flujo de los lavamanos, urinarios e inodoros. Alimentándose al biodigestor con el agua proveniente de los inodoros y los residuos orgánicos restantes en la cocina comunal. Los residuos sólidos eran arrojados en cualquier dirección, depositados en quebradas o quemados en la fogata de la cocina. Los residuos inorgánicos en la comunidad están compuestos principalmente de: latas, vidrios, botellas plásticas, botas de caucho, papeles y ropa usada, mientras que los residuos orgánicos de: cáscaras de frutas y tubérculos, restos de comida, bagazo de yuca de la elaboración de la chicha y hojas. La cantidad de residuos orgánicos generada es mayor al 90%.

La necesidad de implementar un proyecto de saneamiento ambiental en la comunidad nace como respuesta a las prácticas inapropiadas de saneamiento. El proyecto se basa fundamentalmente en la educación de la comunidad, valiéndose de dos estrategias en su implementación: 1) talleres dirigidos a hombres, mujeres y niños en conjunto o por separado, ejecutados al inicio de cada entrada y al final y 2) visitas personalizadas a cada hogar.

## **Materiales y Métodos**

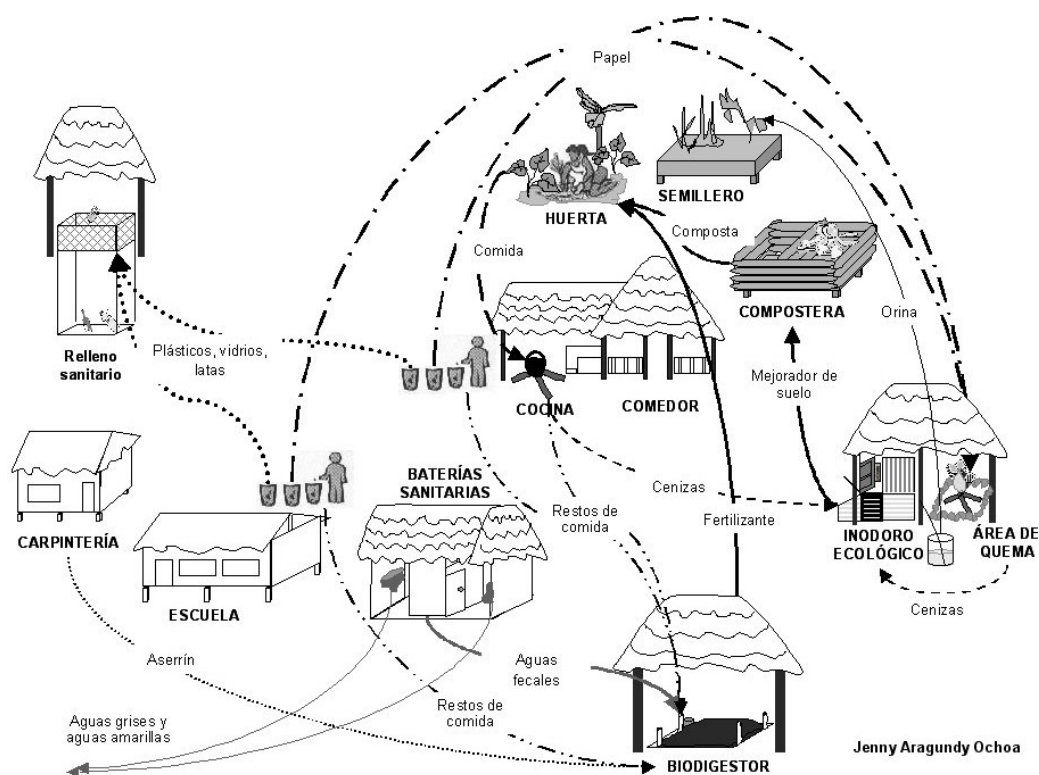
### *Objetivos*

El principal objetivo del proyecto constituyó la implementación de un programa de saneamiento ambiental sostenible que pueda ser replicado en otras comunidades del país y de la región.

El proyecto combina el mejoramiento de la vivienda, con la elaboración de lavamanos, la construcción de inodoros secos con separación de orina y la huerta para la ejecución de un programa de manejo de residuos tanto sólidos como líquidos en cada hogar y en el centro comunitario. La orina es utilizada como fertilizante en los semilleros de hortalizas y verduras. Las heces son deshidratadas e higienizadas y utilizadas como acondicionador de suelo para árboles frutales. Los residuos orgánicos son compostados y la composta usada como abono. Los residuos biodegradables de la cocina comunal y las aguas fecales de las baterías sanitarias son usados para alimentar el biodigestor. La ceniza de la quema del papel y de la fogata de la cocina se utiliza como material secante en el inodoro. Los plásticos, botellas, latas y botas de caucho son depositados en un relleno sanitario (Figura 3). La meta del proyecto es mejorar el nivel de vida de la comunidad y a la vez incidir de manera positiva en la salud de los usuarios mediante la dotación de barreras sanitarias contra las diferentes vías de transmisión de enfermedades.

Objetivos particulares del proyecto son:

1. Que las familias beneficiarias del proyecto se apropien del mismo y adopten nuevas prácticas de saneamiento.
2. Concienciar a la comunidad sobre la relación existente entre la falta de saneamiento o las malas prácticas de saneamiento y la salud para reducir las tasas de morbilidad y mortalidad.



**Figura 3.** Plan de saneamiento ambiental

### *Metodología*

El proyecto se dividió en tres etapas:

1. Estudio de línea de base, desarrollado en marzo de 2005.
2. Implementación: La duración de esta etapa inicialmente se planificó para una duración de seis meses, desarrollándose finalmente en siete. En cada entrada a la comunidad se introdujo un nuevo tópico utilizándose para esto talleres y visitas a los hogares. La metodología de trabajo en los talleres varió según el tópico, siendo esta siempre participativa (Ej.: juego de roles, construcción de composteras in situ, aplicación de orina como fertilizante y preparación de la orina, entre otras). Se elaboró material didáctico en español y shuar que facilitó la transferencia de conocimientos. Este material fue distribuido en cada uno de los hogares, colgado en los inodoros y puesto en la cocina comunal, según su función. Como material auxiliar se usaron videos y canciones. Los temas analizados con la comunidad fueron:

- Importancia del manejo de los residuos.
- Separación en la fuente de los residuos sólidos.
- Compostaje de residuos orgánicos.
- Uso de la orina como fertilizante.
- Repercusiones del saneamiento en la salud.
- Educación ambiental y
- Técnicas de reciclaje doméstico (elaboración de cosas útiles con la ropa usada).

3. Monitoreo: Esta etapa inició en la segunda entrada a la comunidad, finalizando una entrada después de la última de implementación del proyecto. La duración de esta etapa fue de un año

Cada una de las dieciocho familias participantes en el proyecto fue visitada durante la implementación y monitoreo. Para asegurar la sostenibilidad del proyecto se realizó las visitas conjuntamente con un miembro de la comunidad para entrenarlo como agente replicador.

Las entradas a la comunidad iniciaron con un taller en el que un nuevo tema era introducido, luego de esto se verificó los avances realizados desde la última visita casa por casa, corrigiéndose las falencias existentes y resaltándose los logros. Cada entrada finalizó con un taller recordatorio y de evaluación en el que se analizaron los avances alcanzados por la comunidad, se reforzaron los objetivos del proyecto y la importancia de su implementación y se satisficieron las dudas e inquietudes de la comunidad.

#### **Implementación del Proyecto:**

La importancia del manejo de los residuos y la segregación de estos en la fuente fue introducida en octubre de 2005. En el taller introductorio se desarrollaron las siguientes actividades:

1. Se dividió a los participantes en dos grupos para tratar: a) la situación actual de saneamiento de la comunidad (Figura 4). Para esto se distribuyó a cada equipo un gráfico que enseñaba el saneamiento existente en Yuvienta en ese entonces. La tarea fue describir la situación de saneamiento de esa comunidad con respecto a los residuos sólidos principalmente.



2. Luego de esto se distribuyó ilustraciones de comunidades con un buen manejo de los residuos sólidos, pidiéndose analizar el gráfico a cada uno de los grupos. Como resultado de esta actividad los participantes verificaron que la comunidad número 2 se veía más ordenada y limpia que la 1 y obtuvieron varias ideas de lo que se debería hacer para manejar los residuos. Los resultados de los análisis tanto en el primer caso como en el segundo fueron presentados por un relator del grupo. Finalmente se solicitó a los participantes que compararan las dos comunidades y eligieran la que más les agradara. Siendo la comunidad número dos la escogida. El propósito del proyecto, sus objetivos y componentes fueron presentados entonces a la comunidad (Figura 5).

3. Se explicó a la comunidad los grupos de separación de los residuos y la forma de disposición final de cada uno de ellos. Para afianzar la comprensión se distribuyeron tarjetas con ejemplos de residuos sólidos y se pidió a los participantes que los separaran según los grupos indicados. Un afiche recordatorio sobre los grupos de separación de los residuos sólidos fue colgado en el comedor comunal.



**Figura 4. Situación actual de saneamiento**



**Figura 5. Principales componentes del proyecto**

Se iniciaron las visitas a cada uno de los hogares, y se explicó una vez más el proyecto a cada una de las familias. Conjuntamente con las familias se seleccionó recipientes para ser utilizados como contenedores de residuos (Figura 6) y se ubicó los sitios en los cuales se construirían la compostera, el inodoro seco (si no existía hasta el momento), el área de quema de papel y el relleno sanitario. Se enseñó a las familias como elaborar un lavamanos casero de una calabaza o botella plástica. Los lavamanos se ubicaron cerca del inodoro (Figura 7).



**Figura 6.** Contenedores para residuos sólidos



**Figura 7.** Inodoro seco separador de orina

En noviembre se elaboró una compostera con la comunidad. Esta fue usada para entrenar a las familias en el proceso de compostaje de residuos orgánicos (Figura 8). Por el volumen de residuos biodegradables generados por la comunidad se diseñó composteras de 2 m<sup>3</sup>, divididos en dos cámaras de 1 m<sup>3</sup> cada una. Esto facilita el uso de una cámara mientras el proceso de compostaje se da en la otra. En las visitas a los hogares se entregó un manual de compostaje en shuar y español (3) (Figura 9).



**Figura 8.** Aprendiendo a compostar



**Figura 9.** Manual de compostaje

Esta visita se aprovechó para explicar a la comunidad el funcionamiento del biodigestor y el proceso de biodigestión. El objetivo principal de estas explicaciones fue lograr que la alimentación del biodigestor fuera regular. El biodigestor procesa los residuos orgánicos del comedor comunal y las aguas fecales de las baterías sanitarias. Se designó a una persona encargada del biodigestor (Figura 10).



**Figura 10.** Biodigestor

En la tercera entrada a la comunidad, en diciembre, se introdujo el uso de la orina como fertilizante, para lo cual se realizaron dos actividades:

1. Recolección de dos muestras de orina, por parte de un miembro de la comunidad. La primera muestra se almacenó sellada, alcanzando un pH de 9 en dos semanas. Mientras que la segunda fue almacenada abierta, luego de añadirle una cucharada de suelo fértil por cada litro de orina. En el taller de aplicación de la orina se midió el pH de las dos muestras y de una tercera fresca, para demostrar el cambio de pH producido (Figura 11). Se enseñó a los participantes como reconocer que el pH de 9 se había alcanzado en función de los cambios de color de la orina y los cambios en la estructura del recipiente de almacenamiento (4). Se recomendó un tiempo mínimo de reposo de las muestras de orina, ya que los inodoros son utilizados por varias personas. Se preparó la orina de diferentes maneras para que la comunidad pudiera decidir cual de ellas aplicar. Se distribuyó a cada una de las familias un tríptico explicativo de la forma de preparación y aplicación de la orina.

2. Las dos muestras de orina fueron utilizadas para fertilizar los semilleros y árboles frutales en el jardín de uno de los miembros de la comunidad. Durante esta práctica se explicó el proceso de aplicación de la orina en las plantas. Algunas de las personas participaron en la fertilización (Figura 12). Adicionalmente se explicaron las ventajas de usar la orina como fertilizante.





**Figura 11.** Muestras de orina



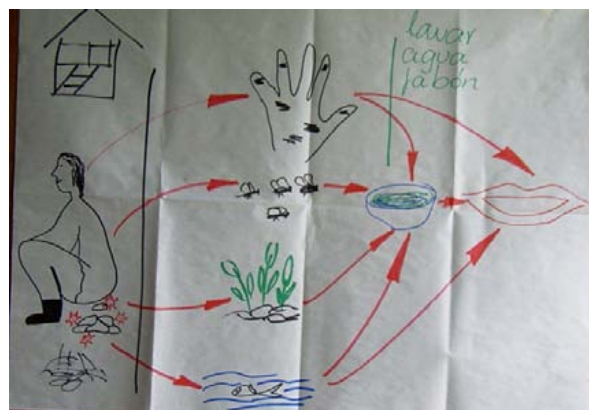
**Figura 12.** Fertilización de los semilleros

En enero de 2006 se trató el tema saneamiento versus salud. Para esto se formaron grupos por edades, trabajándose con adultos y niños por separado. Con los participantes de los talleres se formó tres grupos de trabajo, a los cuales se asignó dos tareas:

1. ¿Cómo nos enfermamos? Cada grupo trabajó sobre esta pregunta tomando como ejemplo cartillas que ilustraban escenarios de riesgo para la salud, como por ejemplo: niños defecando al aire libre, manos sucias, casas descuidadas, entre otras y dibujando las vías de transmisión de enfermedades existentes en cada una de sus viviendas, en el centro comunitario y en el trato diario (Figura 13).



**Figura 13.** ¿Cómo nos enfermamos?



**Figura 14.** Rutas de transmisión de enfermedades



2. ¿Cómo evitamos enfermarnos? Se utilizó como ejemplo cartillas con dibujos de situaciones en las que el aseo personal y el saneamiento primaban, los participantes produjeron sus propias tarjetas de las barreras de transmisión de enfermedades.

Cada grupo presentó sus resultados en plenaria, lo que permitió recopilar el trabajo y dar un panorama más completo a la comunidad. Se presentó las rutas de transmisión de enfermedades del agua y como bloquear su propagación, como complemento del trabajo realizado por la comunidad (Figura 14). Se enfatizó en el uso correcto del Inodoro Seco Separador de Orina y su mantenimiento. Así como también la preparación de la mezcla secante a utilizarse en el inodoro y donde aplicar el acondicionador del suelo obtenido del tratamiento de las heces. Finalmente, las normas de higiene y aseo personal y del hogar fueron discutidas en pleno (5).

## **Resultados**

Los cambios observados en la comunidad a partir de la segunda entrada fueron notorios. Los caminos que conducen a las casas se encuentran más limpios, así como también las viviendas. Los miembros de la comunidad además de limpiar periódicamente, fabricaron basureros de madera para separar los residuos en el área comunal. Cada una de las casas cuenta con su relleno sanitario, alejado de la vivienda entre 20 y 30 metros y adecuadamente techado para evitar la acumulación de agua, puesto que la comunidad se encuentra en una zona endémica de Malaria. Las familias tomaron conciencia por primera vez de la cantidad de residuos que tenían dispersos por toda su propiedad y en el camino. Antes de la implementación del proyecto ellos pensaban que sus casas estaban limpias y solían quemar los residuos inorgánicos en la fogata de la cocina.

La comunidad se organizó y separó en dos grupos para la excavación de los rellenos sanitarios y la construcción de las composteras. Luego de un año la gente se ha habituado al uso de ellas, vaciándolas en algunos casos por 3 ocasiones y en otros por dos. La composta no tiene olor, es de color negro, su estructura es regular (Figura 15) y es usada en lugar de abonos químicos. Esto ha contribuido a una mejora en la calidad alimenticia de la población, al complementarse su dieta con verduras y hortalizas.

La higiene familiar en la comunidad mejoró, se incrementó la frecuencia de lavado de manos, utilizándose para este proceso ceniza en caso de no haber jabón. Las heces de los niños desaparecieron del patio. Las viviendas se encuentran más ordenadas, habiendo desaparecido los trapos viejos dispersos por toda la casa, estos son usados como materia prima para la confección de juguetes.

El proyecto ha contribuido a: mejorar la autoestima de la población, mejorar su calidad de vida, que la comunidad comprenda la importancia del saneamiento en las áreas comunales y en sus hogares, viendo la necesidad de tener un ambiente sano y a incentivar su creatividad. Los visitantes han manifestado su deseo de replicar el proyecto en sus comunidades.

De las 18 familias 4 utilizan regularmente orina como fertilizante, viéndose muy buenos resultados en sus cultivos (Figura 20). Las familias han iniciado el

vaciado de las cámaras de los inodoros y su uso como acondicionador del suelo en árboles frutales.

La implementación de saneamiento ambiental en la comunidad ha sido un éxito, verificándose una alta probabilidad de que sea sostenible para la comunidad, convirtiéndose Yuvienta en la primera comunidad en contar con saneamiento integral en la Amazonía Ecuatoriana pudiendo ser considerada por tanto Comunidad Modelo a seguir.



**Figura 15.** Composta



**Figura 16.** Fertilización con orina

## Discusión

La implementación de un proyecto de saneamiento es exitosa si este fue planeado con la comunidad, satisface sus necesidades y se acopla a sus costumbres y tradiciones, sin cambiarlas radicalmente. Sin embargo los hábitos de las personas pueden ser modificados si ellas ven la importancia del cambio de actitud y un beneficio directo.

Un monitoreo constante durante la etapa de implementación asegura la sostenibilidad del proyecto, ya que las falencias o malos entendidos pueden ser corregidos sobre la marcha.

El requerimiento principal de la comunidad debe ser identificado para enfocar el proyecto en él. Esto contribuirá a una mejor aceptación del mismo.

Entrenar al personal local para que realice el seguimiento del proyecto contribuye a que la sostenibilidad del proyecto esté asegurada.

El uso de herramientas auxiliares como materiales didácticos, videos, canciones, cartillas de ilustraciones y la aplicación de metodologías participativas contribuyeron a mantener a los beneficiarios interesados en el proyecto.

Los logros obtenidos en la comunidad han sido el resultado del trabajo grupal.

El proyecto ha servido para sentar las bases de trabajo en comunidades limpias y sustentables.

Según Felipe Mashient, promotor de salud de la comunidad, los casos diarreicos en niños menores a 5 años han disminuido desde la implementación del proyecto.

### **Referencias**

1. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, 2006. Características generales del clima en el Ecuador. <http://www.inamhi.gov.ec/>.
2. Mashient F., 2006, Censo de salud, comunicación personal.
3. Añorve C., 1996. El arte de comportar. Cuernavaca – México.
4. Aragundy J., 2005. Urine treatment and use in the Andes. Memorias de la Tercera Conferencia Internacional de Saneamiento Ecológico, Durban – South Africa. [http://conference2005.ecosan.org/papers/aragundy\\_01.pdf](http://conference2005.ecosan.org/papers/aragundy_01.pdf).
5. Conant J., 2005. Saneamiento y limpieza para un ambiente sano. Fundación Hesperian.