

**SANEAMIENTO POST DESASTRE: LECCIONES DEL TERREMOTO EN
MANABÍ**

Autor: Bruno Bellettini Cedeño, MSC (bbellettini@pucem.edu.ec)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR – SEDE MANABÍ

Resumen

El saneamiento en Manabí es considerada una necesidad básica insatisfecha (NBI), que pese a los esfuerzos de los distintos niveles de gobierno por cubrirla, no parece haber dado avances significativos. La tecnología convencional para dar cobertura a la población sin acceso a este derecho humano no responde a la realidad del segmento de la población que vive en sectores urbano-marginales y rurales. Esto se agrava, si incluimos en el análisis la vulnerabilidad de esa misma tecnología a desastres naturales del tipo sísmico, propios de la zona.

El acceso a un saneamiento apropiado debe entenderse desde el contexto en que la necesidad se genera. Las soluciones *en redes* implican costosísimas obras civiles; estas no son viables ni técnica, ni económicamente, en lugares que albergan damnificados de un movimiento sísmico; sin contar los perjuicios ambientales que este ocasiona.

Por eso, el baño seco se posiciona como una alternativa simple, barata, amigable con el ambiente pero que requiere deconstruir paradigmas mentales. Para esto se analiza el efecto que está teniendo experiencias de baños secos –posterior al terremoto- y su transición del baño de descarga hidráulica a uno de cero consumo de recurso hídrico. Se indica también las ventajas de este tipo de alternativas para ampliar la cobertura de este servicio en la provincia.

Palabras clave: Saneamiento, desastres, vulnerabilidad, baño seco.

ABSTRACT

Sanitation in Manabí is considered an unmet basic need, which despite the efforts of the various levels of Government to cover it, does not seem to have given significant advances. Conventional technology to give coverage to the population without access to this human right does not respond to the reality of the segment of the population who live in rural and marginal urban sectors. This picture doesn't get any better if we include in the analysis the vulnerability of that same technology to the seismic disasters, typical of the area.

Access to sanitation must be understood from the context in which the need was generated. Moreover, it states that the sewerage networks involve costly civil works; to implement this type of technology is not feasible, neither technically nor

economically in human settlements for affected people. Without even mentioning the environmental impact it causes.

For this reason, dry toilets is positioned as a simple, cheap, friendly alternative to the environment but requires deconstruct mental paradigms. This research will analyze the effect that has had an experience of dry toilets –post disaster- and its transition from hydraulic toilets to one of zero water consumption. It will also present the advantages of this type of alternatives to extend the coverage of this service in the province.

Key words: Sanitation, disaster, vulnerability, dry toilet.

I. Introducción

En el Ecuador, todavía no nos planteamos formas alternativas de tratar nuestras excretas a pesar del importante déficit de acceso a saneamiento que todavía existe. Según datos del INEC previos al terremoto del año 2016 la cobertura de este servicio en Manabí alcanzaba apenas el 33% y se estima que por el evento telúrico esta cifra ha disminuido considerablemente, empeorando la ya crítica situación hidro-sanitaria.

Es de vital importancia planificar, diseñar y construir asentamientos humanos en situaciones de desastre respetando patrones y ciclos naturales. El éxito de estos sistemas radica en establecer, a través del diseño, la máxima relación entre todos los elementos o componentes del asentamiento humano (sistema) para satisfacer nuestras necesidades y las de otras formas de vida que puedan habitar en el lugar.

La vivienda es el centro de muchos cambios en esta perspectiva. Dentro de la misma se podrían producir un porcentaje importante de los alimentos que consume una familia tipo en el mundo. Así mismo, con sencillos sistemas de separación de aguas podríamos reutilizar este recurso sin necesidad de eliminarla por redes de tuberías, más aún, si estos sistemas (agua & saneamiento) se vieron afectados por el movimiento telúrico.

En tal sentido, una solución innovadora *-quasi* revolucionaria- para la crisis sanitaria propia de un evento catastrófico es: el saneamiento ecológico. Está basado en los principios de cero emisión y reciclaje de todos sus productos,

convirtiendo cada uno de los desechos en un material de utilidad para la agricultura, de forma higiénicamente segura y con un notable ahorro de agua, o incluso sin emplear esta (Sánchez; Cruz; Cabrera, 2006).

El concepto de saneamiento ecológico (EcoSan) puede interpretarse como una propuesta integral para el manejo, disposición y reúso de los desechos humanos (líquidos y sólidos) en los huertos rurales y urbanos; previniendo la contaminación en vez de remediarla después de producida.

Con el saneamiento ecológico se ha dado solución a la falta de este servicio en distintos países, cuando las redes colapsan a consecuencia de un terremoto. Esta oportunidad se genera debido a los altos costos que implica reconstruir redes de alcantarillado, cuyos valores se incrementan aún más en lugares donde las viviendas están más dispersas (zona rural).

La provincia de Manabí, en circunstancias normales, padece por insuficiencia de abastecimiento de agua; posterior a un evento extremo, esta situación se volvió crítica. Dicho esto, se vuelve inaceptable el uso de enormes volúmenes de agua potable para evacuar excretas humanas en los albergues. Se estima que se requieren 15,000 litros de agua por persona/año, para descargar 500 litros de orina y 35-50 kilogramos de heces (Carrera, 2016).

Desde esta perspectiva, los desechos de nuestro cuerpo en vez de eliminarse se deben integrar a un proceso de hábitat distinto al que conocemos. Este incluye procesos agro-productivos (huertos caseros), la generación y ahorro de energía, el manejo del agua y los residuos, el intercambio de conocimientos y recursos, entre otros muchos aspectos.

Es insuficiente la información disponible sobre la resiliencia de los baños ecológicos a desastres naturales de tipo sísmico. Aun así, los pocos proyectos pilotos que existen –la mayoría a pequeña escala- reportan mínimos daños en el sismo de 7.8° en la escala de Richter. En caso de existir daños son fácilmente detectables y reparables; también, cualquier impacto negativo fruto de un movimiento sísmico no tiende a escalar como el caso del saneamiento en redes.

II. Desarrollo

Saneamiento con arrastre de agua

Son diversas las investigaciones que indican que el sistema occidental de saneamiento no puede solucionar los problemas de los países en vías de desarrollo. De hecho, son diversos los estudios que aseguran, que ni siquiera representan una solución en países desarrollados.

El sistema tradicional usa cantidades de agua limpia que van entre los 3 y 23 litros para evacuar pequeñas cantidades de excreta. La OPS (2006) estima que utiliza más del 60% del agua destinada al consumo doméstico. Sin un adecuado tratamiento, representan un importante foco de contaminación de corrientes, lagos y aguas subterráneas. Al respecto,

Esrey (1990) estima que en los países en vías de desarrollo el 90% de las aguas negras se descarga directamente al ambiente. Para el porcentaje de personas que no tienen acceso a agua por tubería, el saneamiento tradicional no es ni siquiera una opción.

Hay factores que profundizan la deficiencia sanitaria. Existen tabúes que rodean las prácticas de defecación. Se encontró que aquellas personas que utilizan métodos de saneamiento distintos al resto pueden ser *mal vistos*. O que por la cultura machista, un sanitario de buena calidad, no representa una prioridad en el hogar pues el hombre no encuentra mayores impedimentos en evacuar en cualquier lado.

El saneamiento tradicional tiene otras desventajas. Las mujeres en los sitios rurales tienen temor de ir a las letrinas construidas para uso comunitario, pues en ellas pueden ser violadas o atacadas por algún animal salvaje. En estas circunstancias, lo más común es que realicen la disposición de las excretas cerca de la casa a *cielo abierto*.

A esto podemos sumarle, cosmovisiones propias de grupos étnicos que coexisten en un mismo entorno. En algunos casos, se cree que las excretas no representan ningún riesgo y pueden ser incorporadas a la naturaleza de manera inmediata, sin ningún tratamiento previo. Igualmente, ciertas religiones, han jugado un papel en la invisibilización del correcto manejo de excretas y la correspondiente higiene.

Saneamiento sin arrastre de agua

El saneamiento sin agua se proyecta como una alternativa tecnológica nueva y mejorada, especialmente si la comparamos con versiones como la letrina tradicional (saneamiento hidráulico). Su funcionamiento permite construirlo cercano a la vivienda, o incluso, en el interior de la misma sin riesgos a la salud cuando es empleado de forma adecuada.

El inaccesso al agua y saneamiento en el mundo en desarrollo, hace necesario el uso de sistemas de disposición de excreta sin arrastre de agua, por lo que constituye esto una temática vigente en el marco del derecho humano al agua y saneamiento, declarado por Naciones Unidas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015) registra, que casi la mitad de los habitantes de los países en vías de desarrollo carecen de acceso a saneamiento. En este marco se puede señalar que la inversión insuficiente en saneamiento incrementa la diseminación de un mayor número de letrinas de pozo que contaminan las aguas subterráneas y causan estragos en la salud de la población.

Las ventajas del saneamiento sin agua en comparación con el hidráulico se basan en aspectos relacionados con la degradación ambiental, el ahorro de agua y la reutilización de nutrientes de la excreta y la orina. En esta visión, la disposición de las heces debe ser separada de la orina pues de cada uno podemos obtener un producto elaborado rico en nitrógeno muy útil para actividades como la agricultura. Esta concepción alternativa se apoya en que la solución a los problemas causados por la falta de sanidad con el manejo de excretas no solo debe considerar aspectos técnicos sino también los humanos. Prioriza la prevención de enfermedades y participación comunitaria con el fin de adaptar “posibles soluciones” al ambiente local, los recursos financieros que disponen las autoridades competentes y –de manera principal- a la cultura y hábitos de la población sujeta de la intervención.

Sin embargo, la introducción de este tipo de tecnologías requiere un proceso educativo profundo que permita concienciar a la población de sobre la utilidad de un saneamiento adecuado. Se debe profundizar en el entendimiento que cuando

se concatenan conceptos, acciones e intenciones se desarrollan transformaciones en la salud de las poblaciones; se inicia la transición de los *círculos viciosos* a los *círculos virtuosos* (ver gráfico 1).

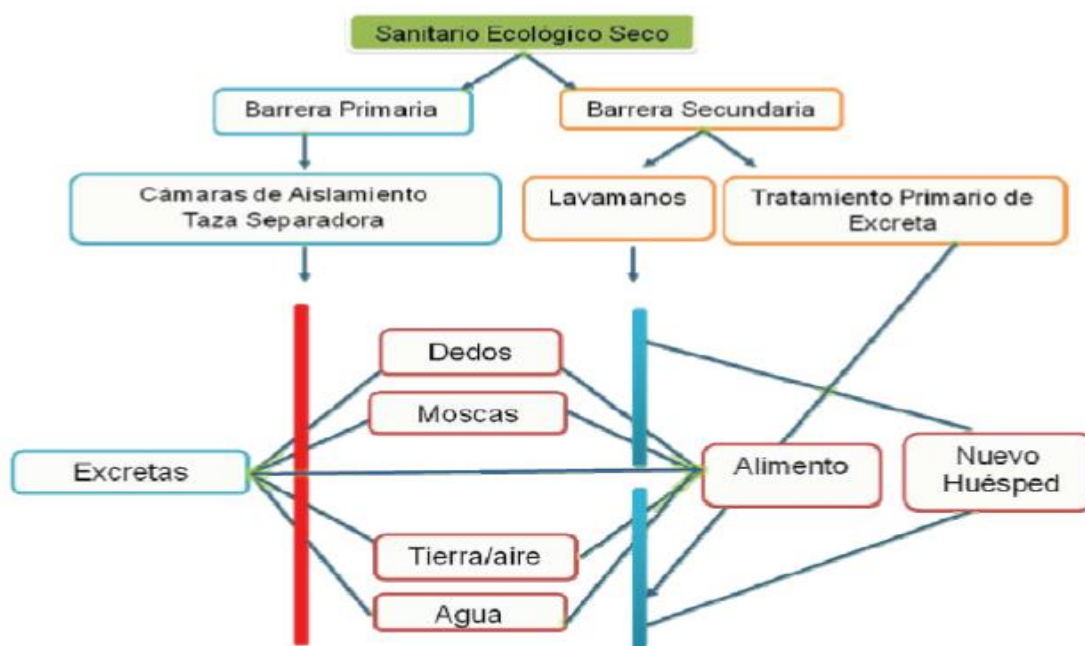


Gráfico 1. Esquema de barreras del saneamiento sin agua en la transmisión de enfermedades. Fuente: Guerrero T, Fritche T, Martínez Z, Hernández Y (2006)

Entre las bondades que constituyen el saneamiento seco, está la interrupción de la ruta fecal-oral de transmisión de enfermedades desarrollado por Wagner y Lanoix (1958). Según estos mismos autores, en este concepto se consideran dos tipos de barreras: “las primarias o físicas constituidas por las cámaras de aislamiento y las tazas separadoras”, mientras que “las secundarias o de conducta consideran la integración del lavamanos y la disponibilidad de mezcla secante para el tratamiento primario de excreta con el fin de evitar el contacto de las mismas con moscas y cucarachas”.

III. Resultados

Un saneamiento más resiliente

De acuerdo a Gitahi (2015): “por cada dólar que se invierte en servicios de agua y saneamiento genera un retorno de 4.3 dólares en la forma de reducción en costos de salud”, retorno que puede incrementar en países en vías de desarrollo. Además, en el reporte anual de la Organización Mundial de la Salud del año 2015

se menciona que al menos 842,000 personas de países de ingresos bajos y medianos mueren al año como consecuencia de la insalubridad de un saneamiento y una higiene deficientes.

De acuerdo a un estudio realizado en el Reino Unido, los días en que sus empleados se reportan enfermos le cuestan a las empresas un mínimo de USD \$117. Así mismo, se afirma que la pérdida de productividad debido a enfermedades vinculadas a un saneamiento e higiene deficientes le cuesta a muchos países por encima del 5% de su PIB (Braun et al, 2002).

En el mundo existen, 2,400 millones de personas que carecen de un sanitario privado, limpio y seguro lo que genera un costo social incalculable. En países como la India se estima que el tiempo que pasa la gente buscando un sanitario o un lugar abierto para depositar sus excretas u orina le cuesta a la economía al menos USD \$10,000 millones. Esto equivale a un 20% de su PIB (WTO, 2016).

Entonces, si los beneficios de invertir en el derecho humano a un saneamiento adecuado son tan evidentes y los perjuicios de omitirlo matan *de lejos* más seres humanos al año que todos los ataques terroristas juntos, no hay razón para desistir en la idea de baños de bajo costo.

Es muy útil recordar, que la idea de utilizar el agua para evacuar nuestras excretas viene desde la época del imperio romano, donde por la crisis de salud generada por la defecación al aire libre se identificó como solución utilizar a los cuerpos de agua como cloaca. Esto nos indica que nuestra sociedad tiene 2,000 años de inconciencia contaminando agua limpia que muchos seres humanos necesitan, para depositar los desechos de nuestros intestinos.

Saneamiento ecológico: baño seco

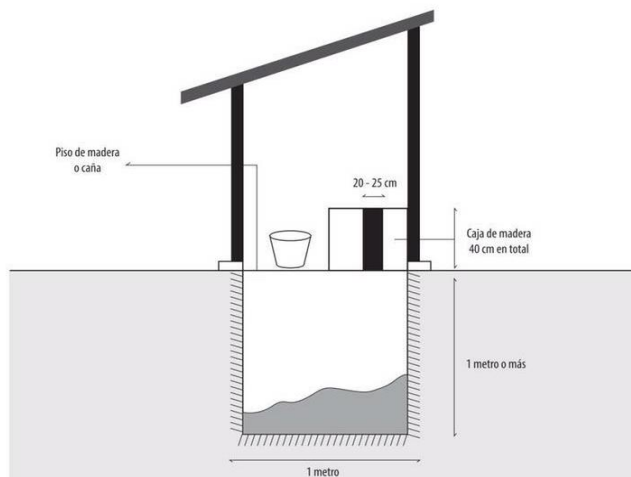
El baño seco es una de las alternativas al inodoro de descarga hidráulica convencional. Es una evolución del saneamiento pues además de lograr un tratamiento sanitario seguro de las excretas, tienen importantes beneficios, entre los cuales se destacamos:

- Conserva agua potable;
- Sirve como sustrato agrícola, rico en nutrientes;

- Disminuye los costos de construcción y mantenimiento de redes de alcantarillado;
- Evita la contaminación de acuíferos y otros cuerpos de agua; y,
- Son menos vulnerables a fenómenos naturales extremos como terremotos, huracanes, sequías, entre otros.

Según el experto en permacultura Antonio Moretti (2016), el baño seco es una de las opciones más resilientes en zonas con alto riesgo sísmico. En su experiencia en Chile, las redes de alcantarillado hidro-sanitario fueron las más afectadas por el terremoto del 2010. Esto originó el colapso del sistema y la contaminación de cuerpos de agua y espacios públicos que ocasionaron enfermedades de origen hídrico.

Gráfico 2. Esquema de un baño seco.



Fuente: tomado de Sánchez (2016)

Comentó además, que en eventos de esa magnitud, los servicios de salud tienden a saturarse más por enfermedades tipo diarreicas producto de daños en las redes de arrastre de nuestras heces que por heridos directos del sismo.

Tabla 1. Tratamiento y uso de desechos reciclables

Desechos	Tratamientos	Usos
Orina	Almacenaje, secado	Fertilizante líquido o seco
Heces fecales	Digestión anaerobia, secado compostaje	Biogás, mejora el suelo
Aguas grises	Humedales artificiales, tratamientos biológicos, lagunas artificiales, teconología de membrana, jardines.	Irrigación, recarga de la capa freática o reutilización
Aguas de lluvia	Filtración, tratamiento biológico	Suministro de agua, recarga de la capa freática
Basura orgánica	Digestión anaeróbica, compostaje, secado	Biogás, mejora el suelo

Fuente: tomado de Sánchez (2016)

Según Torske (2016), las distintas técnicas de saneamiento ecológico, funcionan bajo la premisa de separar los residuos desde su origen utilizando tratamientos menos costosos, más sencillos, con una mejor recuperación de los nutrientes existentes en ellos e higiénicamente seguros. Para ello deben tenerse en cuenta las características de cada residual, sus compuestos y las formas seguras de saneamiento posible (ver tabla 1).

Baño seco vs. Baño hidráulico

El baño seco, a diferencia del saneamiento convencional, integra elementos como el agua, saneamiento y seguridad alimentaria al hábitat de la vivienda. En este sentido, marca un antes y un después con el baño de descarga hidráulica. Este tipo de tecnología anula la necesidad de utilizar agua potable –que tanto cuesta tratar- para convertirlas en *aguas negras* generando un nuevo costo de tratamiento antes de ser depositadas en algún cuerpo hídrico.

A continuación, en la tabla se hace una comparación sobre 3 tipos de saneamiento: el inodoro conectado a la red, la letrina tradicional y el sanitario ecológico seco. Mediante preguntas puntuales se establece una diferencia entre las características de cada una de las tecnologías. Así se expresa en la tabulación siguiente:

Tabla 2. Comparación tecnologías de saneamiento

Características	Indoro (alcantarillado)	Letrina tradicional	Sanitario ecológico seco
¿Mal olor?	No	Sí	No, si la taza separadora se la utiliza de forma adecuada, "acomodándose".
¿Moscas y gusanos?	No	Sí	No, si se separa la excreta de la orina y se cubre la excreta con tierra o ceniza, o ambas a partes iguales.
¿Control y seguridad?	Sí	No	Sí, si se instala dentro de la casa
¿Fácil y seguro de limpiar y mantener?	Sí	No	Sí, con un mínimo de agua, jabón y cloro.
¿Manejo higiénico de orina y heces?	Sí	Sí	Sí
¿Accesibilidad a la mayoría de los habitantes?	No	Sí	Sí, hay diferentes opciones para el poder adquisitivo bajo
¿Requiere un espacio en el interior de la casa?	Sí	No	Sí, de preferencia
¿Degradación del ambiente?	Sí, la red desagua a ríos y mares. Contamina mantos acuíferos. Destrucción de la vida acuática.	Sí, puede filtrarse a los mantos acuíferos.	No, las excretas quedan confinadas por un lapso de entre 6 y 8 meses. De aquí se obtiene un producto inocuo. La orina se utiliza como fertilizante foliar.
¿Ahorro de recursos?	No, consume el 30% del agua de la vivienda.	Sí, no requiere agua.	Sí, no requiere agua.
Costo de implementación (USD\$/persona)	155	270	100
¿Permite el reuso de nutrientes?	No, se pierden en laguna de oxidación	No, es pozo perdido.	Sí, excretas y orina regresan a la tierra como abono.
¿Sistema adaptable?	No	No	Sí

Contaminación general	en	Olores	Olores, contaminación al medio ambiente cercano	No presencia de olores, contaminación nula
-----------------------	----	--------	---	--

Fuente: tomado de Castrillón (2012)

Como se muestra en la tabla se hizo un análisis de los principales criterios que podría preocupar a un usuario de los tres tipos de sanitarios comparados. Las dos primeras opciones son las más conocidas pues el inodoro con conexión a la red de alcantarillado y la letrina tradicional han sido las tecnologías más implementadas para cubrir las necesidades de saneamiento.

Siendo así, hay creencias equivocadas sobre la idea de un saneamiento adecuado. Una de esas ideas es que el sanitario seco genera malos olores. Como se indica en la tabla la ausencia del agua en un sanitario no implica que se genere malos olores, sobre todo si se lo manipula adecuadamente.

La ausencia de malos olores es un indicador de buen funcionamiento de cualquier sanitario. En el caso del sanitario seco, si este factor está bajo control significará también ausencia de moscos y gusanos, buen control y seguridad del espacio, adecuado manejo higiénico de orina y heces, se genera un proceso de degradación ambiental invertido y una contaminación en general casi nula.

Otro aspecto importante que analiza la tabla, es la accesibilidad y adaptabilidad de las tecnologías comparadas. Normalmente las opciones convencionales no son accesibles para los estratos menos favorecidos de la sociedad pues requieren estar asentados en lugares donde existan redes de alcantarillados y/o predios legalizados para poder ser objeto de intervención.

Con este criterio, millones de personas se quedan por fuera de la cobertura del saneamiento con descarga hidráulica. El saneamiento seco es, sin lugar a dudas, la forma más accesible y adaptable de saneamiento para aquellos excluidos del bienestar. Por sus características, el saneamiento seco permite la transformación y reutilización de nutrientes en forma de abono y fertilizante foliar.

A diferencia del inodoro, el baño seco tiene como característica intrínseca su casi invulnerabilidad a eventos de tipo sísmico como terremotos y temblores. Esto lo hace ideal para zonas como las afectadas por el terremoto pues la redes de

alcantarillado pueden incluso colapsar por efecto de sismos por encima de los 7° en la escala de Richter. El baño seco, no solo que su estructura le permite resistir este tipo de eventos sino que además es muy útil en zonas afectadas y albergues pues no depende del servicio de agua potable para seguir brindando el servicio.

IV. Conclusiones

El estilo de vida actual no es sostenible pues demanda demasiados recursos para satisfacer las necesidades de una sociedad cada vez más consumista. La sucesión de eventos extremos nos invitan a replantearnos, de manera reflexiva, pequeños cambios en los aspectos más básicos de nuestra cotidianidad.

Nos sucede, como sociedad, que el más común de esos actos cotidianos es al mismo tiempo el más inconsciente. Este es el de depositar nuestros desechos corporales (heces y orina) en el agua de nuestras tasas higiénicas. De esta misma agua limpia carecen 1 de 4 ecuatorianos, que una vez evacuada va a contaminar cuerpos hídricos que otras personas utilizan.

La disposición de excretas en los baños de descarga hidráulica es uno de los actos más consumista de nuestra vida diaria, pues al mal utilizarla no solo estamos coartando el derecho que otros tienen de recibir un servicio sino también de recibir el alimento más esencial de nuestra dieta: el agua.

Los costos que implica el tratamiento previo y posterior a su uso, la energía que se utiliza en bombear el líquido, el establecimiento de la infraestructura, su operación y mantenimiento, son 300% superiores al del saneamiento por persona.

Por los datos presentados en este artículo, se puede concluir que el baño seco representa una opción útil y sostenible en sus tres dimensiones (económica, ambiental y política) para ampliar la cobertura de saneamiento. Además, reúne las condiciones para ser implementado en zonas sísmicamente activas pues al no depender de una red o requerir agua para evacuación de excretas el riesgo de contaminación es prácticamente nulo.

Desafortunadamente, es poca la investigación que se ha generado a partir de proyectos implementados con baños secos en el Ecuador. La profundización de este tema a través de entes académicos, sector público, ONG's, ONGI's y sociedad civil en general generaría una plataforma que permitiría visibilizar

ejemplos y avances de proyectos en marcha en sectores rurales y urbanos con propósitos habitacionales, turísticos y de otros tipos.

V. Referencias Bibliográficas

- Braun, U. SF. Method and device of separate collection and drainage of faeces and urine in urine separating toilets. Berlin, Germany.
- Carrera, J. 2016. Comunicación personal vía skype: saneamiento en los campos de damnificados de Muisne, Esmeraldas.
- Castrillón, A. 2012. Closing the loop on sanitation. Instituto de Estudios Ambientales. Estocolmo, Suecia. Sitio web: http://www.ecosanres.org/pilot_projects-old.htm
- Cruz, M; Sánchez, R; Cabrera, C. 2006. Permacultura Criolla. Editorial Linotipia Bolívar. La Habana, Cuba.
- Esrey, S. 1990. Health benefits from improvements in water supply and sanitation: survey and analysis of literature on selected diseases. SASH Technical report No. 66, water and sanitation for health project. OPS.
- FANJ. 2013. Guía de Permacultura: Agua y Saneamiento y su aplicación a nivel familiar. Programa Gobernabilidad del sector Agua y Saneamiento en el Ecuador. Graphus Ed. Quito, Ecuador.
- Gitahi, G. 2015. Invest more in Sanitation to Save Mothers and Children. AMREF Health Africa. Sitio web: <http://amref.org/news/news/invest-more-in-sanitation-to-save-mothers-and-children-amref-health-africa-urges-on-world-toilet-day/>
- Guerrero T, Fritche T, Martínez Z, Hernández Y (2006). Diseño y construcción de sanitarios ecológicos secos en áreas rurales. Revista Cubana de Salud Pública. Sitio web: <http://bvs.sld.cu/revistas/sup/vol323>
- Hieronimi, H. 2006. Curso-taller “Manejo sustentable del agua: captación, almacenamiento y uso eficiente”. Grana Tierramor. Michoacán, México. Sitio web: www.tierramor.org
- Holmgren, D. 2014. La esencia de la permacultura. Sitio web: www.holmgren.com.au

- Mollison, B; Holmgren, D. 1990. Permacultura One. A Perennial Agriculture for Human Settlements. Sexta edición. Tagari Publications.
- Moretti, A. 2016. Comunicación personal via skype: saneamiento en los campos de damnificados del Bio-Bio, Chile.
- OMS. 2015. Saneamiento: Datos y cifras. Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs392/es/>
- OPS. 2006. Algoritmo para la selección de la opción de tecnología y nivel de servicio en saneamiento. Lima. Sitio web: www.paho.org/spanish/dd/ped/AguaRural2pdf
- Torske, M. 2016. Comunicación personal via skype: saneamiento descentralizado en viviendas peri-urbanas. Quito, Ecuador.
- Wagner, EG, Lanoix JN. 1958. Public health importance of excreta disposal. In: Excreta disposal for rural areas and small communities. Ginebra: WHO; p. 9-16.
- WTO. 2016. World Toilet Day 2016: Toilets and Jobs. Sitio web: http://www.worldtoiletday.info/wpcontent/uploads/materials2016/Fact_Sheet/fact_sheet_toiletsandjobs_EN_3/fact_sheet_toiletsandjobs_EN_3.pdf