

**ALTERNATIVAS NO TRADICIONALES  
PARA LA  
DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN CHILE Y LATINOAMÉRICA**

**INTRODUCCION**

Vicente Gallardo M.  
Ingeniero Civil Bioquímico

## Presentación

Como Anteo<sup>1</sup>, el hombre pierde su fuerza en cuanto deja tener contacto con la tierra

En Chile y Latinoamérica son históricos los esfuerzos por mejorar la situación de saneamiento básico en sectores urbanos y rurales. Estos esfuerzos pasan por encontrar soluciones de bajo costo y aplicables a la realidad geográfica, económica y cultural de nuestros pueblos.

La degradación de las condiciones ambientales, en todos los países industrializados se caracteriza por un antagonismo general entre el dominio acuático y el terrestre. Al instalar en las grandes urbes el drenaje general, se tira a las aguas lo que pertenece tradicionalmente a la tierra (residuos orgánicos), la tierra se empobrece (a pesar de los fertilizantes químicos) y las aguas sufren alteraciones irreversibles al recibir materias en descomposición que restan oxígeno a su fauna (1.3,2.1).

El reciclaje devuelve a la tierra lo que pertenece a la tierra y a las aguas, lo que pertenece a ellas(3.15).

Esta visión de antagonismo es propia de la solución de establecer distancia entre nosotros y nuestros desechos. Porque todas las técnicas de eliminación y disposición de las aguas negras y de remoción de los desechos sólidos (basura) que normalmente se utilizan, no son otra cosa que, maneras de crear distancias entre las narices de los habitantes "bien" de la ciudad y sus excretas y desechos. Por ejemplo, en el caso del baño, el acto de "presionar el botón (tirar la cadena) y olvidar", puede considerarse "adaptativo" a una sociedad que favorece la ruptura entre los actos y sus consecuencias(4.3). No importa que va a suceder ni que consecuencias va a tener si estos desechos están lejos de nosotros, muchas veces nos quedamos tranquilos sólo porque los alejamos lo suficiente, en especial de sus malos olores, "ojos que no ven narices que no huelen". Pero nos cuesta entender que sólo estamos engendrando un problema que nos va a sobrepasar largamente en términos de los recursos humanos y económicos necesarios para su solución, por no haber dispuesto de manera más inteligente de nuestros desechos.

Estas consecuencias han llevado a revisar las posiciones con respecto a los desechos y el medio ambiente. Considerando a lo menos dos de ellas, la primera se refiere a que los desechos (excreta, basura, etc.) han sido vistos siempre como algo que no presta ninguna utilidad y de la manera como se dispone de ellas en la actualidad, ocasionan un serio deterioro al medio ambiente y la salud de la población. La segunda, por el contrario, siempre los ha visto como un recurso valioso, aprovechable, del cual podemos obtener por ejemplo: abono y energía.

---

<sup>1</sup> Gigante hijo de Poseidón y de Gea, a quién ahogó Heracles (Hercúles) entre sus brazos. Cobraba nuevas fuerzas cada vez que tocaba la tierra, Heracles lo levantó en vilo y consiguió acabar con él.

La primera posición ha sido revisada precisamente debido a sus efectos, pero nada más que para solucionar estos efectos negativos, entregando como respuesta; las plantas de tratamiento, colectores y emisarios submarinos. En definitiva, sigue primando el criterio de favorecer la ruptura entre nuestros actos, la tecnología o procedimiento a aplicar y las consecuencias no previstas y/o no asumidas en su totalidad.

La situación es particularmente importante en los sectores rurales, dada su dispersión habitacional, lo que implica realizar grandes inversiones para lograr una cobertura adecuada de saneamiento básico para sus habitantes.

Las experiencias dirigidas a lograr un sistema adecuado para la disposición de excretas en Latinoamérica son variadas y resultan especialmente valiosas las experiencias desarrolladas por el sector no gubernamental como el Centro Mesoamericano de Tecnologías Apropriadas (CEMAT) en Guatemala, El Comité Central Menonita (CCM) en Bolivia y Guatemala, el Centro de Innovación en Tecnología Alternativa (CITA), y el Grupo de Tecnologías Alternativas (GTA) en México, el Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadas para Latinoamérica (CETAL) en Chile y tantas otras que han intentado dar respuesta a una problemática que afecta especialmente a los sectores más postergados y desposeídos de nuestros países.

Esta publicación pretende entregar orientación respecto a las posibilidades que existen para aplicar sistemas no convencionales para la disposición de excretas en el ámbito urbano y rural y de acuerdo a la realidad de nuestros países, poniendo a disposición del lector algunas alternativas, posibles fuentes de financiamiento y un directorio de organizaciones vinculadas al saneamiento básico y alternativo.

# Capítulo I: Estado actual de la disposición de excretas en Chile y América Latina

## 1.- Introducción

Antes de revisar la cobertura actual sobre disposición de excretas, describiremos las principales características de las tecnologías convencionales para dar solución al problema de disposición de excretas en Chile y Latinoamérica, dado que ellas configuran una situación que por si sola no da respuesta a los problemas de disposición de excretas en aquellos sectores históricamente postergados como son el rural y urbano marginal, que además presentan los más altos índices de enfermedades relacionadas con la falta de saneamiento (diarreas, tifus, hepatitis y otras). Estas tecnologías son las siguientes:

### a.- Alcantarillado

El alcantarillado es el sistema deseado por la mayoría de las personas por la comodidad y el muy buen control higiénico que significa en los hogares. Su instalación está, sin embargo, condicionada por la disponibilidad de agua potable y un alto costo de instalación y de mantención, costo que posterga o imposibilita la factibilidad de alcantarillado en sectores de baja densidad poblacional y/o bajo nivel socioeconómico. Desde un punto de vista ecológico, cabe señalar que mientras en Chile casi la mayor parte de las aguas servidas - aguas básicamente contaminadas con excretas - no reciben ningún tipo de tratamiento antes de ser entregados a cursos de agua abiertos, el alcantarillado es uno de los principales responsables de la contaminación bacteriológica de los esteros, ríos, lagos y litorales de nuestro país, con sus consecuentes daños y riesgos para la salud pública. Según datos de la superintendencia de servicios sanitarios el 27.3% de las aguas servidas del sector urbano solo reciben algún tipo de tratamiento, proyectándose para el año 2005 una cobertura del 69.8%<sup>2</sup>.

Esta solución resulta muy atractiva, porque al usuario le parece muy efectivo deshacerse de sus excretas con sólo presionar el botón del estanque del baño, quedando todo al interior de la casa muy limpio e higiénico.

A menudo, este tipo de servicio crea expectativas en la población que no cuenta con servicio sanitario alguno, resistiéndose a la construcción de sistemas alternativos. Esto ocurre porque se nos ha inducido a creer que el único sistema bueno para la disposición sanitaria de las excretas es el alcantarillado. La gente traduce la necesidad de defecar por una demanda de W.C(4.3).

El uso del W.C. fijó los nuevos patrones de consumo del agua potable, más o menos 200 litros diarios por persona, la mitad para "Mr. Crapper" (inventor del W.C.), y el resto para el uso habitual del hogar. En otras palabras, aproximadamente la mitad del agua potable que ingresa a una casa "se tira al caño" sin otro beneficio que el de evacuar fecas (6).

---

<sup>2</sup> Sitio Web: Superintendencia de Servicios Sanitarios : [www.siss.cl](http://www.siss.cl)

Cuadro 1: Comparación Consumo agua entre Alcantarillado - Baños Secos

| Baño Convencional Alcantarillado |  |                                     |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| Uso del Agua                     | Evacuación de Excretas                             | Uso Lavado y otros                  |
| Tipo de Agua                     | Aguas Servidas                                     | Aguas Grises                        |
| Tratamiento                      | Ambos  |                                     |
| Consumo de Agua Por Familia      | 700 lts/día - 255 m <sup>3</sup> /año <sup>3</sup> |                                     |
| Costo Agua <sup>4</sup>          | 447 \$/día - 143.800 \$ /año <sup>5</sup>          |                                     |
| Baño Seco                        |  |                                     |
| Uso del Agua                     | Evacuación de Excretas                             | Uso Lavado y otros                  |
| Tipo de Agua                     | No utiliza   | Aguas Grises                        |
| Tratamiento                      | In situ  | Filtración - Percolación            |
| Consumo de Agua Por Familia      | No tiene   | 420 l/día - 150 m <sup>3</sup> /año |
| Costo Agua                       | No tiene (ahorra \$ 47.950 \$/año)                 | 95.850 \$/año                       |

#### b.- Fosa Séptica

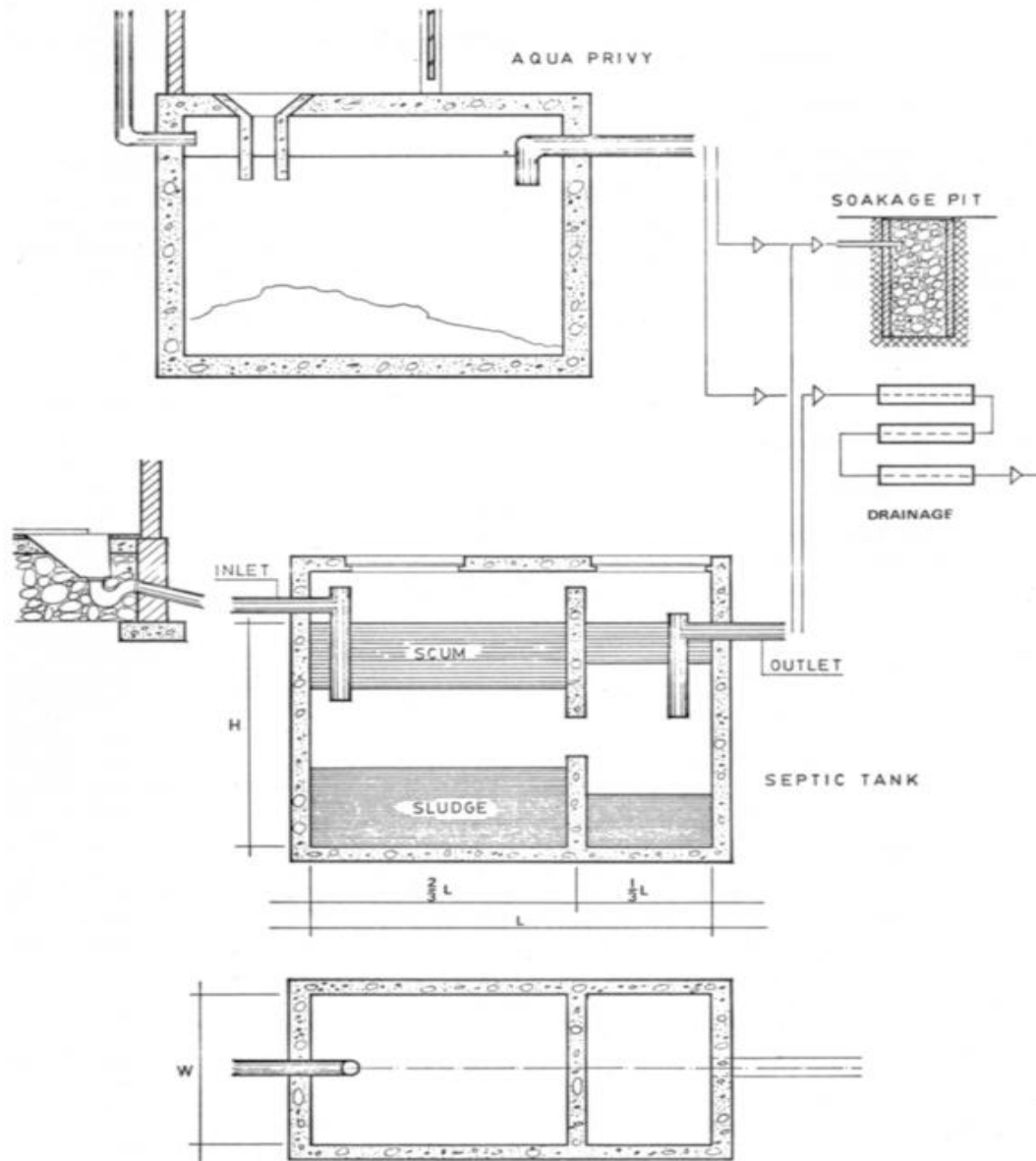
Donde es posible contar con agua potable y medios económicos, pero no es factible la conexión al alcantarillado, (frecuente en zonas rurales y urbanas periféricas) la instalación de sistemas de fosa séptica combina la comodidad e higiene de la taza con evacuación por agua (water closet), instalada en un "baño" al interior de la casa, con una instalación sencilla de disposición de las aguas servidas en el mismo terreno del usuario. Los problemas asociados a esta solución son los altos costos de construcción y de mantención (se requiere un vaciado periódico del lodo sedimentado con camiones y bombas especiales), problemas de manejo de los olores que salen de la fosa, y la contaminación masiva y directa del suelo y de la napa de agua subterránea, si ésta no se encuentra a gran profundidad

<sup>3</sup> Se asume un consumo por persona de 175/lx día; familia de 4 personas y del total del agua que se consume en una vivienda 40% es para excretas y 60% para lavado y otros.

<sup>4</sup> El costo del agua está representado por el consumo efectivo de agua y por el costo de alcantarillado

<sup>5</sup> El valor se determina a partir de un costo de consumo de agua de 406 \$/m<sup>3</sup> y de alcantarillado de 233 \$/m<sup>3</sup>

Figura Nº 2 : ESQUEMA FOSA SEPTICA

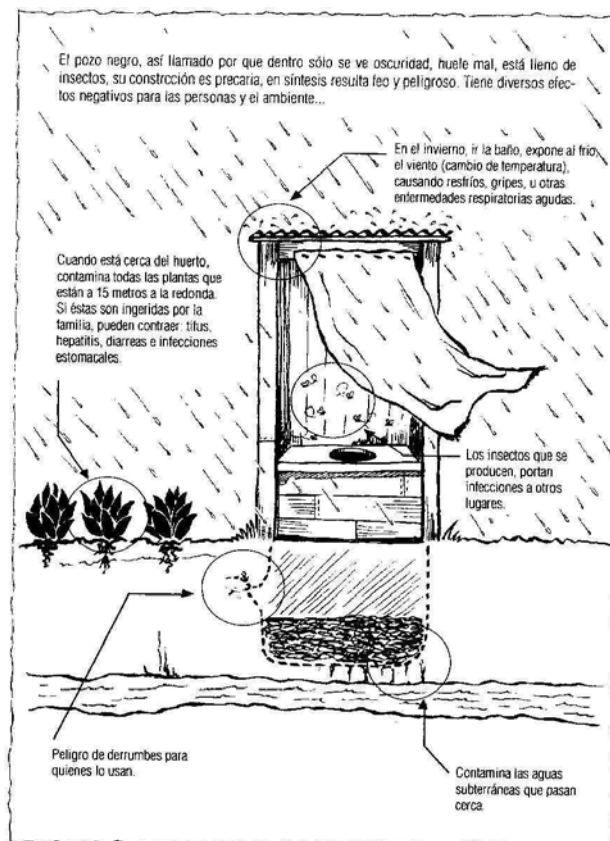


### c.- Letrina de Pozo o Pozo Negro

El pozo negro, llamado en otros países latinos excusado de fosa, letrina, o simplemente "la fosa", es el medio "estandard" de disposición de excretas para la mayoría de los habitantes de las zonas rurales, pueblos costeros, campamentos mineros, ciudades pequeñas y poblaciones marginales de las grandes ciudades de nuestro país. Necesitando solamente una simple fosa excavada a mano, que se reemplaza una vez llena, una losa de vigas, tablas o concreto, un asiento ("trono") generalmente de madera y una caseta de cualquier material y calidad para asegurar la privacidad de los usuarios, tiene la gran ventaja de ser un sistema al alcance de todos por su simple construcción, uso y mantenimiento y su bajo costo. Todos conocemos, sin embargo, las graves desventajas del pozo negro: olores desagradables, generalmente mal estado higiénico asociado a la falta de agua, proliferación de moscas, cucarachas y otros insectos vectores de enfermedades infecciosas, rebasamiento en período de lluvias y contaminación directa del suelo y de las napas de agua subterráneas, muchas veces en lugares donde éstas sirven para el abastecimiento de agua a través de norias o pozos instalados a poca distancia del pozo negro.

Debido a sus graves deficiencias y riesgos sanitarios, el pozo negro ha llegado a considerarse en Chile como un símbolo de atraso, de pobreza y subdesarrollo. Su eliminación y reemplazo con una conexión al alcantarillado, en cambio, se convirtió en la marca del desarrollo y del progreso, figurando con el agua potable entre los adelantos más deseados o reivindicados por los pobladores que no tienen acceso a ellos, las Organizaciones Vecinales, los Municipios y los Servicios de Salud.

Figura N° 3 : DIBUJO POZO NEGRO



## 2.- Cobertura de Agua Potable y Sistemas para la Disposición y Tratamiento de Excretas en Chile

### 2.1 Cobertura en Chile

De acuerdo a la información entregada en el cuadro 2, en el ámbito urbano es posible inferir que el abastecimiento de agua potable se encuentra casi en su totalidad superado, con una cobertura para diciembre de 1999 de un 99,2%. En cuanto a la disposición de excretas, el alcantarillado cubre el 92.3% de la población, lo que representa cerca de 1.000.000 (un millón) de personas sin saneamiento adecuado, que en términos relativos es un importante grado de cobertura, pero en cuanto a número de personas es aproximadamente la mitad de la población rural que no posee saneamiento apropiado.

Estas personas corresponden en su mayoría a habitantes que viven en terrenos catalogados como asentamientos precarios (tomas, o terrenos que están en vía de regularizarse), pero que a través de programas del estado, Chile Barrio, Programa de Mejoramiento de Barrio del Ministerio del Interior y Programa de Infraestructura Sanitaria del Ministerio de Vivienda y Urbanismo - MINVU tienen la oportunidad de salir de esta condición.

Cuadro N°2 : Cobertura de Agua Potable y Alcantarillado en Chile - Diciembre de 1999

| POBLACION URBANA ESTIMADA HABITANTES | AGUA POTABLE       |                        |             | ALCANTARILLADO                  |         |                         |        | COBERTURA % |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------|-------------|---------------------------------|---------|-------------------------|--------|-------------|
|                                      | POB. ABAST. HABIT. | POB. SIN ABAST. HABIT. | COBERTURA % | POB.,. SANEADA HABIT.           |         | POB.,.SIN SANEAM HABIT. |        |             |
| 12.723.672                           | 12.626.210         | 97.462                 | 99,2        | 11.747.735                      |         | 975.937                 |        | 92,3        |
| POBLACION RURAL                      |                    |                        |             | SISTEMA DE DISPOSICION EXCRETAS |         |                         |        | COBERTURA   |
| 2.195.507                            |                    |                        |             |                                 |         |                         |        |             |
| POBLACION RURAL CONCENTRADA          |                    |                        |             | ALC                             | F.S.    | P.N.                    | OTRO   |             |
| 1.074.370                            | 901.318            | 173.052                | 83,9        | 52.276                          | 144.210 | 685.002                 | 19.830 | 18,3        |
| POBLACION RURAL DISPERSA             |                    |                        |             |                                 |         |                         |        |             |
| 1.121.137                            | Si                 | Si                     | Si          | Si                              |         | Si                      |        | Si          |

Fuente: www.siss.cl; Van Treeks, 1996. Chile: Estimaciones de población por sexo menores de 15 años y de 15 años y más de edad. País, Regiones; Provincias y Comunas. 1990 - 2005. Urbano Rural. INE 2000

Respecto del tratamiento de las aguas servidas en el sector urbano, existía a diciembre de 1999 una cobertura del 22,6%, estimándose para el año 2000 un 27,3%. Esto significa que cerca de 9.250.110 personas tiran aproximadamente 647.508 m<sup>3</sup>/día para evacuar aproximadamente 1.200 toneladas de excreta x día (7), lo que significa una relación

de 540 unidades de agua para evacuar 1 de material peligroso (excreta), que en su conjunto van a dar a ríos, mares, lagos u otros cursos de agua<sup>6</sup>(8.35).

**Cuadro N°3: Cobertura de Tratamiento Aguas Servidas Sector Urbano en Chile - Diciembre de 1999**

| POBLACION URBANA<br>ESTIMADA<br>HABITANTES | COBERTURAS REFERIDAS A POBLACION<br>(%) |                          |             |             |
|--|---|--------------------------|-------------|-------------|
|  | Actual                                  | PROYECCIONES A DICIEMBRE |             |             |
|  |   | AÑO<br>1999              | AÑO<br>2000 | AÑO<br>2005 |
| 12.723.672                                 | 22,6 %                                  | 27,3 %                   | 69,8 %      | 99 %        |

Fuente: www.siss.cl

Desde esta perspectiva especial interés reviste la situación en el sector rural, cuyos sistemas para la disposición de excretas se basan principalmente en el tradicional pozo negro y en menor medida en las fosas sépticas y otros sistemas como el de "al aire libre", en el peor de los casos. Este sector se divide en localidades con población rural concentrada y localidades con población rural dispersa.

## 2.2 Sector Rural

### 2.2.1. Paradojas del progreso

Es indudable que se han producido importantes avances en el mejoramiento de las condiciones de vida del mundo rural. Las coberturas de luz eléctrica, agua potable rural, subsidios de vivienda, atenciones de salud y educación han beneficiado a personas y comunidades de los más apartados rincones del país. A su vez se crean y desarrollan distintos sistemas de incentivo y subsidio para el desarrollo de actividades productivas que permitan superar los sistemas de subsistencia tradicionales. Complementariamente los nuevos mecanismos de transmisión e intercambio de información permiten a los habitantes rurales conectarse de manera paulatina y creciente con el resto de la sociedad mediante la televisión abierta y por cable, los sistemas informáticos en las escuelas (proyecto enlaces), la telefonía rural, etc. En fin podemos enumerar una serie de adelantos y comodidades que dignifican y mejoran la calidad de vida de las familias rurales.

Sin embargo hay un ámbito de la vida rural que tiene un atraso considerable respecto de los avances mencionados. Este tiene que ver con el ámbito del saneamiento básico y, particularmente, el que se refiere a la disposición de excretas y basuras domiciliarias. Las soluciones tradicionales requieren de altos costos y de condiciones geográficas que las hagan ambiental y sanitariamente apropiadas. Es cierto que el alcantarillado y la fosa séptica constituyen soluciones tecnológicas, pero también es

<sup>6</sup> Asumiendo que una persona dispone de sus fecas con 70 a 100 lde agua /día y que defeca diariamente en promedio 130 g de excretas.

pertinente decir que sólo es posible aplicarlas si se cumplen condiciones de cierta concentración demográfica (alcantarillado), de disposición suficiente de agua, de facilidades de acceso (por ejemplo para la limpieza de fosas), de condiciones apropiadas de infiltración (fosas), etc.

Se da entonces la paradoja que podemos encontrar miles de familias indígenas y campesinas que tienen luz eléctrica, agua potable rural, vivienda de subsidio rural y televisor, pero siguen teniendo pozo negro para hacer sus necesidades. Como si el pozo negro fuese un sello de identidad de la ruralidad, éste se mantiene incólume (intacto, indemne) frente a la modernización y mejoras del ambiente doméstico.

Por esta razón resulta altamente importante establecer una clara política de financiamiento de soluciones sanitarias, especialmente en lo que se refiere al sector disperso, que dadas sus características requiere una mirada distinta a la convencional para enfrentarlo.

### 2.2.2. Localidades con población rural concentrada

Para el sector rural se ha propuesto un Programa de Saneamiento desde el Ministerio de Obras Públicas-MOP (9.209-211), pero que debido a las restricciones técnicas y económicas para la instalación de redes de alcantarillado sólo podrá incorporar un 25,3 % de viviendas más a la cobertura actual, en **localidades con población rural concentrada** que cuentan con acceso al agua potable. Las condiciones que debe cumplir la localidad para instalar una red de alcantarillado se entregan al pie de página<sup>7</sup>:

De acuerdo al cuadro anterior, basado en las condiciones de instalación de redes de alcantarillado, quedaría un gran porcentaje (64 %) de población rural concentrada con agua potable rural, sin acceso a un sistema de disposición de excretas, junto a otras localidades con población rural concentrada sin conexión al agua potable.

### 2.2.3. Localidades con población rural dispersa

Hoy día, no existe un programa sistemático para abordar el problema en **localidades de concentración dispersa**<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> a.- Debe contar con abastecimiento de agua potable, mediante un sistema de Agua Potable Rural u otro de características técnicas similares o superiores.  
b.- Debe tener un mínimo de 1000 habitantes, sin embargo dado el carácter nacional del Programa y la distribución regional de las localidades, pueden incluir localidades de menor cantidad de habitantes.  
c.- Debe cumplir con los criterios de evaluación económica establecidos por el Ministerio de Planificación y Cooperación-MIDEPLAN.  
d.- Para cumplir con la exigencia del índice de costo eficiencia se propone una concentración mínima de 45 viviendas por km<sup>2</sup>, cuando se requiere elevación mecánica y tratamiento de aguas servidas. Podrán incluirse localidades con una concentración menor cuando por las características particulares del servicio permitan un costo eficiencia menor al exigido.

<sup>8</sup> Son localidades :

- con menos de 150 habitantes
- una concentración menor a 45 viviendas por km<sup>2</sup> y
- se encuentran a más de 30 kilómetros de un centro urbano

Las localidades rurales dispersas de baja concentración cuentan en su totalidad con una población estimada en poco más de 1 millón de habitantes (9), aproximadamente 250.000 viviendas distribuidas a lo largo de todo el territorio nacional.

Para localidades con población rural concentrada y localidades de concentración dispersa, que no cuentan con agua potable, la posibilidad concreta y realista sería implementar soluciones unifamiliares.

Pensando en implementar soluciones adecuadas a esta realidad, se han evaluado diferentes alternativas unifamiliares (10..98,11), que permitirían abordar el problema en estas localidades. De acuerdo a la evaluación, la Letrina Sanitaria Abonera y la Unidad Sanitaria Seca, obtuvieron el más alto puntaje, presentando resultados satisfactorios por sus cualidades analizadas. Por lo tanto se puede prever que son soluciones económicas, sociales, técnica y ambientalmente viables en las zonas rurales anteriormente mencionadas.

### ***3.- Situación en Latinoamérica (11)***

Sérgio Rolim Mendonça<sup>9</sup>

El Estado puede mejorar de manera importante y eficaz la calidad de vida de la población, a través de una de las vías más efectivas como es la relacionada con la prestación de los servicios públicos domiciliarios, en particular agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, recolección y tratamiento de residuos sólidos, drenaje urbano, control de vectores, etc.

El déficit en alcantarillado cada vez está aumentando en proporciones más dramáticas. Este problema en parte ocurre por las elevadas inversiones que requiere la construcción de los alcantarillados convencionales. El Banco Mundial admite en que es necesario invertir US\$300/habitante, para los proyectos de sistemas de alcantarillados convencionales.

#### **3.1. La gravedad de la situación de las aguas residuales en los países latinoamericanos y en El Caribe**

Los escasos sistemas de saneamiento construidos en América Latina y el Caribe, obedecieron siempre a normas y procedimientos europeos y americanos con resultados eficientes y confiables. En compensación, los costos siempre fueron muy elevados para las posibilidades financieras de las empresas de saneamiento o municipalidades y en consecuencia para las poblaciones a las cuales servían.

El 90% de los desagües de América Latina son vertidos sin ningún tratamiento a los ríos y mares, o son usados en el riego de 500.000 hectáreas agrícolas, generando serios problemas de salud pública y contaminación ambiental.

---

<sup>9</sup> Ingeniero Civil y Sanitario, Master of Science en Control de la Contaminación Ambiental de la Universidad de Leeds, Inglaterra. Es actualmente Asesor en Salud y Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud (OPS / OMS), Santa Fe de Bogotá, Colombia

Las Tablas N° 4 y N° 5, presentan respectivamente la situación del alcantarillado y del tratamiento de las aguas residuales en la Región.

Los principales factores limitantes para el retraso en el mejoramiento del alcantarillado en la Región son tres:

1. Elevado costo de la tecnología tradicional, la cual asocia dos factores que dificultan la expansión del sector, el elevadísimo costo de las inversiones y la grandiosidad y complejidad de las instalaciones. Históricamente los servicios de agua potable han sido siempre compartidos con los servicios de saneamiento por Empresas Públicas, Departamentales o Municipales. Como en la gran mayoría de los casos hay insuficiencia en los servicios de suministro de agua, los recursos financieros disponibles son orientados prioritariamente para el sector agua. Esa medida que debería ser de racionalidad técnica, funciona muchas veces al revés. También las excesivas pérdidas aumentan considerablemente los volúmenes de las aguas residuales.
2. La mala gestión de los servicios de saneamiento con la atomización de los recursos financieros en el sistema institucional.
3. La utilización de soluciones parciales que ayudan a "*enmascarar el problema*". La solución definitiva es cambiada por soluciones parciales, obligando a los consumidores a convivir con aguas negras en el fondo de sus casas y/o en las calles; o a desviar los desechos de sus fosas a las tuberías de drenaje (cuando existen), a través de un supuesto pacto sordo con la Municipalidad o con la Empresa. En la práctica el problema de las aguas negras desaparece a los ojos de la población pero, este factor es determinante en la reproducción de vectores en los sitios de imperfecta colecta, lo cual va a aparecer adelante con mayor virulencia en los cuerpos receptores donde son descargados esos volúmenes contaminados.

Tabla N° 4 : Cobertura de Alcantarillado y Disposición de Excretas. Latinoamérica y el Caribe: comparación entre 1988 y 1995.

| PAÍS                 | 1995 | 1988 | CAMBIO |
|----------------------|------|------|--------|
| Argentina            | 75   | 89   | -14    |
| Bahamas              | 100  | 56*  | +44*   |
| Bolivia              | 62   | 34   | +28    |
| Brasil               | 67   | 78   | -11    |
| Chile                | 81   | 83   | - 2    |
| Colombia             | 59   | 65   | - 6    |
| Costa Rica           | 97   | 97   | 0      |
| República Dominicana | 80   | 60   | +20    |
| Ecuador              | 53   | 56   | - 3    |
| El Salvador          | 77   | 61   | +16    |
| Guatemala            | 67   | 57   | +10    |
| Haití                | 26   | 22   | + 4    |
| Honduras             | 82   | 62   | +20    |

|                   |     |     |       |
|-------------------|-----|-----|-------|
| México            | 76  | 45  | +31   |
| Nicaragua         | 59  | 19* | + 40* |
| Panamá            | 90  | 84  | + 6   |
| Paraguay          | 32* | 58  | - 26* |
| Perú              | 61  | 42* | + 19* |
| Suriname          | 74  | 56  | + 18  |
| Trinidad & Tobago | 96  | 99  | - 3   |
| Uruguay           | 51* | 60  | - 9*  |
| Venezuela         | 72  | 92  | -20   |

\* Datos insuficientes

Fuente: PAHO/WHO (1997)(13)

Además de esos factores, se pueden citar varios otros que hacen relación principalmente con la dificultad de conseguir una buena cobertura, cuando son instaladas las redes de alcantarillas convencionales<sup>10</sup>.

---

10

- Calidad de las instalaciones internas en los hogares.
- Dificultades de construcción para hacer las conexiones.
- Características hidráulicas adoptadas para los diseños de las tuberías.
- Consideraciones técnicas en el diseño del alcantarillado.
- Cultura y mentalidad de los ingenieros civiles y sanitarios responsables por esos servicios, de los cuales muchos tienen dificultad en liberarse de la influencia tecnológica europea y americana recibida en sus universidades.

Tabla N° 5 :Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas antes de su disposición final.

| PAÍS            | PORCENTAJE<br>TOTAL | PORCENTAJE<br>POR NIVEL DE<br>TRATAMIENTO |     |    | PORCENTAJE DE<br>DESCARGA EN RÍOS,<br>LAGOS Y MAR |    |    |
|-----------------|---------------------|---|-----|----|---|----|----|
|                 |                     | P   | S   | O  | R   | L  | M  |
| Argentina       | 10                  | 0   | 100 | 0  | -   | -  | -  |
| Bahamas         | 85                  | 60  | 25  | 15 | -   | -  | -  |
| Bolivia         | 30                  | 33  | 67  | -  | 80  | 20 | -  |
| Brasil          | 20                  | 10  | 68  | 22 | -   | -  | -  |
| Colombia        | 5                   | -   | 100 | -  | -   | -  | -  |
| Costa Rica      | 3                   | 33  | 67  | -  | 98  | -  | 2  |
| Rep. Dominicana | 85                  | 80  | -   | 20 | -   | -  | -  |
| Ecuador         | -                   | -   | -   | -  | 80  | 1  | 19 |
| El Salvador     | 1                   | -   | -   | -  | -   | -  | -  |
| Guatemala       | 9                   | 46  | 54  | -  | -   | -  | -  |
| Haití           | -                   | -   | -   | -  | 40  | -  | 60 |
| México          | 13                  | 14  | 27  | 59 | -   | -  | -  |
| Nicaragua       | 21                  | 46  | 54  | -  | 19  | 80 | 1  |
| Paraguay        | 1                   | -   | 100 | -  | 100   | -  | -  |
| Perú            | -                   | -   | -   | -  | -   | -  | -  |
| Suriname        | 1                   | -   | 100 | -  | -   | -  | -  |
| Trinidad        | 45                  | 1   | 99  | -  | 95  | -  | 5  |
| Uruguay         | 15                  | 50  | 28  | 22 | 90  | 8  | -2 |
| Venezuela       | -                   | -   | -   | -  | 66  | 24 | 10 |

\* P = Tratamiento Primario

S = Tratamiento Secundario

O = Otros

\*\* R = Río

L = Lago

M = Mar

Fuente: PAHO/WHO (1997)(13)

#### 4.- Indicadores de salud relacionados con la disposición de excretas

La Organización Mundial de la Salud estima que 12 millones de personas mueren cada año de enfermedades relacionadas con agua y excreta, incluyendo 4 millones de niños bajo 5 años quienes mueren solamente de enfermedades diarreicas; 80 % de la morbilidad en países en vías de desarrollo es debido a este problema. UNICEF reporta que 2 millones de niños mueren cada año debido al incremento de déficit en abastecimiento de agua limpia y saneamiento(14).

Las intervenciones ambientales sistémicas que consideren abastecimiento de agua y alcantarillado, presentan a largo plazo efecto sobre la salud sustancialmente superiores a las intervenciones médicas.

Intervenciones en abastecimiento de agua y alcantarillado provocan impactos positivos en diversos indicadores de salud, como se presenta en la tabla N° 6.

**Tabla N° 6 : Reducciones potenciales de la morbilidad por diferentes enfermedades con consecuencia de mejoras del suministro de agua y del saneamiento.**

| Enfermedades  | Reducción de morbilidad prevista (%) |
|---|--------------------------------------|
| Cólera, fiebre tifoidea, leptospirosis, sarna, dracunliasis   | 80-100                               |
| Tracoma, conjuntivitis, frambesía, esquistosomiasis   | 60-70                                |
| Tularemia, paratíficas, disentería bacilar, disentería amebiana, gastroenteritis, enfermedades transmitidas por piojos, enfermedades diarreicas, ascariasis, infecciones cutáneas | 40-50                                |

Fuente: OMS (1986)

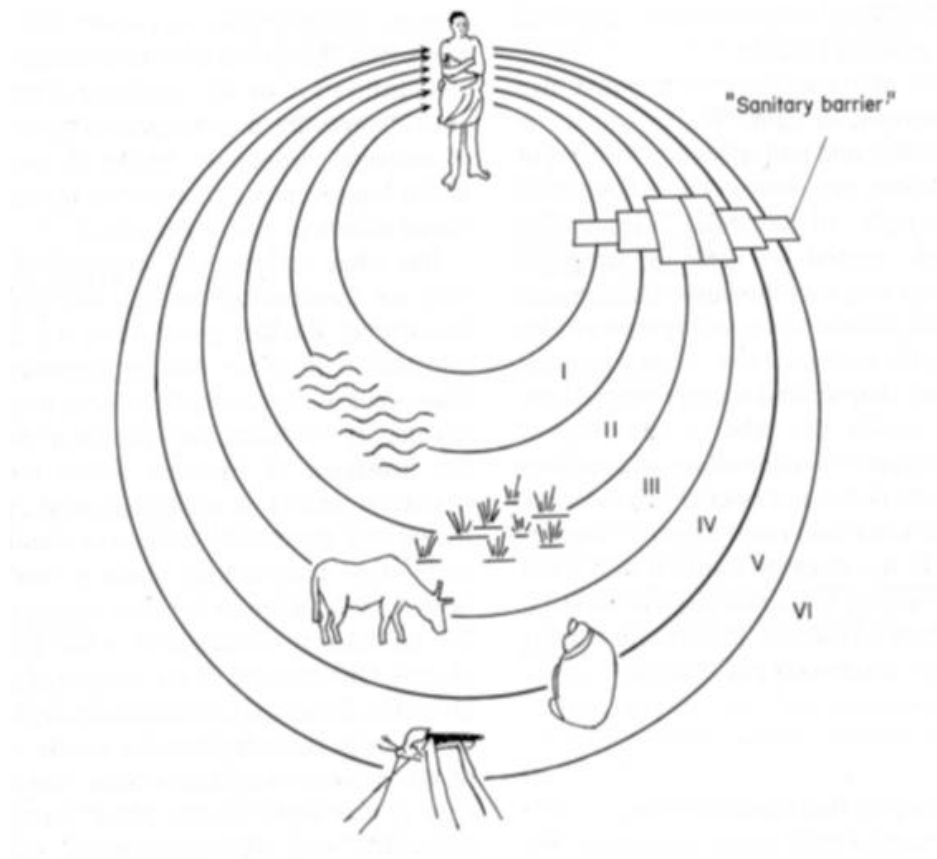
Además es de gran importancia los hábitos higiénicos para mejorar las condiciones de salud como medida complementaria a la implantación de las instalaciones de saneamiento, debido a que la higiene personal y domiciliaria, reducen riesgo de enfermedades provocadas por la ausencia de saneamiento.

Así por ejemplo, estudios realizados respecto del lavado de manos, han llevado a la conclusión de que la adopción de hábitos de higiene puede reducir la morbilidad por diarrea de 14% a 48%. Además, que esa mejora puede lograrse mediante programas de educación sanitaria (15.16).

También podemos mencionar estudios relacionados con tomar medidas como el lavado de manos, la disposición de residuos y el lugar utilizado para defecar se esperaba una reducción de 33% en la morbilidad por diarrea (15.16).

Se puede establecer claramente una relación decreciente del índice de morbilidad por fiebre tifoidea, diarrea y gastroenteritis con la disminución de la población sin abastecimiento de agua (mayor cobertura) establecidos en los estudios Masachusetts, EEUU (15.5), Costa Rica (15.) o en el incremento de la esperanza de vida, después de mejorar el abastecimiento de agua y alcantarillado, como por ejemplo en Francia (15) y en Chile (16).

### DIBUJO RELACION HOMBRE SANEAMIENTO ENFERMEDADES



A continuación se presentan una clasificación de infecciones relacionadas con excretas y cuales serían las principales medidas de control a tomar.

**Cuadro N°7: Clasificación Ambiental de infecciones relacionadas con las excretas**

| CATEGORIA                                   | CARACTERISTICA EPIDEMIOLOGICA  | INFECCION  | VIA DOMINANTE DE TRANSMISION   | PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL   |
|---|--|--|--|--|
| 1. Enfermedades fecal-orales no bacterianas | No latentes<br>Baja dosis infecciosa   | Enterobiasis<br>Infecciones por enterovirus<br>Himenolepsiasis<br>Amibiasis<br>Giardiasis<br>Balantidiasis                           | Personal<br>Doméstica  | Abastecimiento doméstico de agua<br>Educación sanitaria<br>Mejora de viviendas<br>Instalación de letrinas  |
| 2. Enfermedades fecal-orales bacterianas    | No latentes<br>Media o Alta dosis infecciosa<br>Moderadamente persistentes<br>Capaces de multiplicarse | Fiebre tifoidea y paratifoidea<br>Salmonelosis<br>Disentería bacilar<br>Cólera<br>Diarrea por e. Coli<br>Enteritir por campylobacter | Personal<br>Doméstica<br>Agua<br>Alimentos                                 | Abastecimiento doméstico de agua<br>Educación sanitaria<br>Mejora de viviendas<br>Instalación de letrinas<br>Tratamiento de las excretas antes de la disposición o reúso |
| 3. Helmintos del suelo                      | Latentes<br>Persistentes<br>Sin huésped intermediario  | Acariasis<br>Trichuriasis<br>Anquilostomiasis  | Jardín<br>Campos<br>Agricultura  | Instalación de letrinas<br>Tratamiento de las excretas antes de la aplicación en el terreno  |
| 4. Teniasis                                 | No latentes<br>Persistentes<br>Con huésped intermediario   | Teniasis   | Jardín<br>Campos<br>Agricultura  | Instalación de letrinas<br>Tratamiento de las excretas antes de la aplicación en el terreno<br>Cocción, inspección de la carne   |
| 5. Helmintos del agua                       | Latentes Persistentes<br>Con huésped intermediario   | Esquistosomiasis<br>Y otras enfermedades provocadas por Helmintos  | Agua   | Instalación de letrinas<br>Tratamiento de las excretas antes de la disposición en el agua<br>Control del reservorio animal   |
| 6. Enfermedades transmitidas por insectos   | Insectos vectores relacionados con las excretas  | Filiaris y todas las infecciones mencionadas en las categorías 1 a 5, en donde las moscas y las cucarachas pueden ser vectores       | Varios lugares contaminados por heces, en donde se reproducen los insectos | Identificación y eliminación de los lugares adecuados para la reproducción   |

Fuente: Feachem et al. Sanitation and disease: health aspects of excreta and wastewater management. Chichester: John Wiley & Sons, 1983. p33.

## BIBLIOGRAFIA CAPITULO I

1. Jardel F., .J. Robert J. . "Breve Historia del modo de tratar los desechos de las ciudades". p3 El origen urbano de la Agricultura. Dirección de Proyectos de la Secretaria de programación y presupuesto del gobierno del estado de Morelos, Cuernavaca, México.
2. Jardel F., .J. Robert J. "Algunas alternativas domésticas al WC y al drenaje urbano". p1. El origen urbano de la Agricultura. Dirección de Proyectos de la Secretaria de programación y presupuesto del gobierno del estado de Morelos, Cuernavaca, México.
3. Jardel F., .J. Robert J. "Las dos revoluciones sanitarias", P15. El origen urbano de la Agricultura. Dirección de Proyectos de la Secretaria de programación y presupuesto del gobierno del estado de Morelos, Cuernavaca, México.
4. Robert J. C. Añorve. 1988. El auge de la tecnología Ambiental Alternativa. Los cuadernos del verde pinto, RETA. México p-3.
5. Idem
6. Folleto preparatorio para el Primer Encuentro Latinoamericano sobre Letrinas Aboneras.1986. La despedida del W.C. Centro de Información de Tecnología Alternativa (CITA). México.
7. Esrey S. 1998. Rethinking Sanitation: Panacea or Pandora's Box. Paper presented at the "International Conference on water, Sanitation and Health: resolving conflicts between drinking water demandas and pressures from society's wastes. Nove 24 - 28. Bad Elster. Germany
8. Franceys, R et al.1994. Guía para el Desarrollo del Saneamiento in Situ.. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.
9. Van Treek N ,H. 1996. "Formulación de un Plan Nacional de Saneamiento para localidades rurales concentradas". Ministerio de Obras Públicas, Santiago. pp209-211.
10. *Idem, p. 98.*
11. Parra V., S.. 2000. "Aplicación de un modelo multicriterial de apoyo a la toma de decisiones para una organización no gubernamental". Cap. XXX. Universidad de Tarapacá - Arica.

12. Mendonça Sérgio Rolim. 2000. Satisfacción de las Necesidades Básicas Insatisfechas
13. PAHO / WHO 1997. Mid-Decade Evaluation of Water Supply and Sanitation in Latin America and the Caribbean, Washington., D.C
14. Mena -Abraham Josefina. 2000. Planning for recycling. Grupo de Tecnología Alternativa, SC. 29 de Mayo.
15. Heller Leo. 1997. Saneamiento y Salud. Organización Panamericana de la Salud. Oficina regional de la OPS Brasil. Brasilia.
16. Alert A. C., P. Veloso L. 1999. Unidad Sanitaria Seca Aysén .XIII Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. AIDIS Chile. Antofagasta, 9 - 16 de Octubre.