

827
AAL 86



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
-PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL-
LIBRARY
INTERNATIONAL REFERENCE CENTRE
FOR THE SUPPLY AND



DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS Y EXCRETAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

INFORME DE UNA REUNION INTERNA DE TRABAJO
SAO PAULO-BRASIL 16 AL 20 DE DICIEMBRE DE 1985



DECENIO INTERNACIONAL DEL ABASTECIMIENTO
DE AGUA Y DEL SANEAMIENTO

827 AAL 86
3932

DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS Y EXCRETAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

INFORME DE UNA REUNION INTERNA DE TRABAJO
SÃO PAULO-BRASIL 16 AL 20 DE DICIEMBRE DE 1985

LIBRARY, INTERNATIONAL REFERENCE
CENTRE FOR DOCUMENTATION ON WATER SUPPLY
AND SANITATION (ICWS)
P.O. Box 5041, 1109 AD The Hague
Tel. (070) 814311 ext. 141/142

RN: 07578 ISN 3932
LO: 827 AAL86



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
-PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL-



525, 23rd. Street, N.W.
Washington, D.C. 20037
U.S.A.



CONTENIDO

	<i>Página</i>
PROLOGO	v
1. ANTECEDENTES	1
2. DESARROLLO DE LA REUNION	2
3. CONCLUSIONES	4
3.1 Conclusiones Generales	4
3.2 Conclusiones sobre Aspectos Técnicos	5
3.3 Conclusiones sobre Aspectos Financieros	6
3.4 Conclusiones sobre Aspectos Socio-Culturales	6
3.5 Conclusiones sobre Aspectos Institucionales y de Recursos Humanos ...	7
4. RECOMENDACIONES	8
4.1 Recomendaciones Generales	8
4.2 Recomendaciones sobre Aspectos Técnicos	9
4.3 Recomendaciones sobre Aspectos Sociales, Culturales e Institucionales	10
4.4 Recomendaciones Específicas para el Programa de Salud Ambiental OPS/OMS	12

LISTA DE ANEXOS

	<i>Página</i>
ANEXO I — Lista de Participantes	15
ANEXO II — Informes de los Grupos de Trabajo	
Tema A: Ingeniería y Tecnología	17
Tema B: Aspectos Institucionales, Financieros y de Apoyo	21
ANEXO III — Macroanálisis de la situación actual en relación a la cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas Ing. Alberto Florez, Director CEPIS	25
ANEXO IV — Alcantarillado Sanitario: Soluciones Apropriadas Prof. José M. de Azevedo Netto	29
ANEXO V — Programa Estadual de Alcantarillado Sanitario - Una Nueva Estrategia Lindolfo Neto de Oliveira Sales Hercilia Coelho Medeiros Silvana Fernandes V. dos Santos Lima	37

PROLOGO

Los objetivos del Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento (DIAAPS), consideran la extensión de los servicios seguros de abastecimiento de agua y de colecta y disposición de aguas servidas y excretas a toda la población hasta 1990, de ser posible. El propósito fundamental de esta iniciativa es el de promover a que los gobiernos y las agencias de cooperación externa efectúen esfuerzos especiales durante los años 80 para solucionar estos problemas adoptando una decidida acción dirigida al mejoramiento de la salud y el bienestar de la población. Así, la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, a través del Programa de Salud Ambiental ha dado una atención preferencial a la promoción del DIAAPS y a la cooperación con los países en el logro de tales objetivos. Esta acción se sustenta, además en las estrategias adoptadas universalmente para el logro de la meta de Salud para Todos en el Año 2000.

Al analizar la información sobre los servicios de abastecimiento de agua y de disposición de aguas servidas de los países de América Latina y el Caribe se observa todavía en la mayoría de los países una baja cobertura de los servicios en general y, en particular, la del alcantarillado y disposición de excretas con relación a los de abastecimiento de agua. Esta diferencia tiende además a mantenerse, principalmente en razón de la demanda de servicios de agua potable no atendida y de otros factores como son la falta de atractivo político por construir servicios de saneamiento, la poca consciencia sanitaria de los dirigentes y la población en general y, lo que es también muy importante, los altos costos involucrados en la adecuada colecta y disposición sanitaria de las aguas servidas.

En los países de la Región el problema de la baja cobertura de los servicios de alcantarillado y disposición de excretas tiende a agravarse cada vez más en razón del rápido crecimiento y concentración de la población con la consecuente expansión de los índices de urbanización que experimentan las ciudades mayores. Por otra parte, es necesario recordar que el máximo beneficio del saneamiento para la salud resultará de un ambiente sano en el cual toda la población tenga acceso a servicios seguros de agua y disposición de excretas y donde se practiquen hábitos higiénicos concordantes con la buena salud. Esta situación, desafortunadamente, aún no ocurre en nuestros países y en consecuencia todavía se presentan elevados índices de morbilidad y mortalidad, especialmente en el grupo infantil, resultantes de las enfermedades de origen hídrico y del mal saneamiento. Al problema anterior se suma la creciente generación de aguas servidas industriales que acarrearán sustancias químicas tóxicas que crean otros riesgos para la salud.

En general, el problema de la disposición de aguas servidas y excretas afecta a todos los habitantes, pero es particularmente importante en las áreas urbanas y metropolitanas donde se presentan complejidades técnicas para solucionarlo y donde los altos costos de estos servicios se constituyen en verdaderas barreras que interfieren con la voluntad de emprender la construcción de las obras necesarias. El creciente problema de las áreas periurbanas presenta un desafío particular que demanda urgente atención con soluciones

apropiadas. En el área rural la situación reviste otras características especiales, pues aunque los servicios requeridos son normalmente de tipo individual están presentes también las implicaciones de tecnología, costo y de estrategia de acción incluyendo el involucramiento de la comunidad.

Con esta preocupación el Programa de Salud Ambiental de la OPS (HPE), resolvió focalizar la atención en los problemas de saneamiento, dentro del enfoque global del Decenio para tratar de acelerar más la provisión de estos servicios. Este esfuerzo culminó en la reunión interna, cuyo informe se adjunta.

La reunión en referencia hizo énfasis en la necesidad de la extensión de la cobertura de servicios en forma complementaria y analizó las restricciones presentes y los factores principales que deben considerar los programas de construcción, operación, mantenimiento, financiación y gerencia. Esperamos que las sugerencias y recomendaciones que se formularon sean de utilidad a las autoridades nacionales de salud y en particular a los ejecutivos responsables por la provisión y manejo de los servicios que nos preocupan.

El Programa de Salud Ambiental está utilizando las guías emanadas de la reunión para orientar sus acciones de promoción y cooperación con los países en la atención de este trascendental problema de salud ambiental.

Finalmente, queremos aprovechar esta oportunidad para agradecerle al Ing. Nelson Luiz Rodrigues Nucci, Director de Planificación de la Compañía de Saneamiento Básico de São Paulo (SABESP), por haber proporcionado todas las facilidades y apoyo para la reunión.

Ing. Guillermo H. Dávila
Coordinador Programa de Salud Ambiental
Organización Panamericana de la Salud

1. ANTECEDENTES

En el Decenio de los años 70, más que en ninguna época anterior, comenzando con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo, Suecia (1971), seguida de las Conferencias de Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos- HABITAT, Vancouver, Canadá (1976) y del Agua, Mar del Plata, Argentina (1977), los Gobiernos del mundo han expresado su preocupación colectiva sobre la situación precaria de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en los países en desarrollo en razón de la importancia que éstos tienen para la salud y el desarrollo social y económico de los pueblos. Así la Asamblea General de las Naciones Unidas, en Sesión Especial realizada el 10 de noviembre de 1980, proclamó el período 1981-1990 como el Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, (DIAAPS), período en el cual los Gobiernos y las entidades externas de apoyo técnico y financiero harían esfuerzos para *dotar a toda la población del mundo, de ser posible, con servicios seguros de abastecimiento de agua potable y de disposición sanitaria de excretas.*

La provisión de agua potable y alcantarillado y la disposición sanitaria de excretas fueron incluídas también como parte integral de las estrategias para alcanzar la Salud para Todos en el Año 2000, como lo acordaron la Asamblea Mundial de la Salud en 1977 y el Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud en 1981.

Para la Región de las Américas, el DIAAPS constituye un tercer gran esfuerzo decenal que sigue a los realizados en los decenios de los años 1960 y 1970, cuando los gobiernos establecieron metas de cobertura de servicios en 1961 en Punta del Este, bajo la Alianza para el Progreso, y en 1972 en Reunión Especial de los Ministros de Salud de las Américas en Santiago de Chile. El progreso realizado en los dos decenios fue plausible, aunque no se alcanzaron en su totalidad las metas numéricas establecidas. Además se realizaron progresos en la percepción del problema, la planificación, el desarrollo de la infraestructura, el establecimiento de esquemas financieros y la movilización de recursos. Los logros fueron mayores en la extensión de los servicios de abastecimiento de agua, mientras que la cobertura de alcantarillado y de disposición sanitaria de excretas quedaron un tanto relegadas, resultando en diferencias significativas.

Las bajas coberturas en saneamiento y el desnivel de servicio con relación a la cobertura de agua, sin lugar a duda, contribuyen a que se mantengan altas las tasas de enfermedades de origen hídrico que continúan vigentes en los países de la Región, aún en centros urbanos importantes. Se destacan las diarreas, la tifoidea, la hepatitis y otras enfermedades que han llegado a constituirse en endémicas.

Son varios los factores que han impedido un mayor desarrollo de los servicios de alcantarillado y disposición sanitaria de excretas. Entre estos los más notables son el costo elevado de los servicios de alcantarillado y concomitantemente la limitada conciencia sanitaria, tanto de la población como de los niveles gubernamentales, sobre los riesgos para la salud que resultan del contacto del hombre con un ambiente

2 *Disposición de aguas servidas y excretas*

contaminado por sus desechos humanos. Es muy aparente la presencia de excretas en el suelo por la defecación a cielo abierto, comúnmente practicada, así como también la contaminación causada por alcantarillados mal operados y por efluentes sin tratamiento o deficientemente tratados. Esta contaminación llega al hombre a través del suelo, el agua y los alimentos agravándose por los malos hábitos de higiene de la población que son todavía preponderantes.

Por otra parte, el rápido incremento de la urbanización y el desarrollo industrial han dado lugar a un aumento considerable de la demanda del recurso agua lo cual conduce en muchos casos al reuso de las aguas residuales, directamente o después de mejoradas a través de diversos procedimientos de tratamiento. El reuso de aguas residuales plantea serios riesgos para la salud por la presencia de organismos patógenos (virus, bacterias, parásitos, etc.) y de sustancias químicas tóxicas al ser humano o a la fauna y flora, los mismos que deben tenerse muy en cuenta cuando se trata del reuso de las aguas servidas que en muchos casos se hace necesario y conveniente. El buen manejo de las aguas residuales y su reuso requiere de la aplicación de tecnologías apropiadas a la realidad socioeconómica y cultural de los países.

Ante la situación general descrita, el Programa de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) consideró necesario hacer un análisis más detallado de la situación para orientar sus acciones de colaboración con los países para atacar el problema. Como primer paso, y a fin de tener una visión más concreta sobre los factores que limitan la extensión de cobertura y de aquellos que pudieran favorecer una acción positiva hacia dicho propósito, el Programa de Salud Ambiental juzgó conveniente la preparación de estudios de situación en algunos países representativos. Esta labor se encomendó a expertos nacionales, contratados por la OPS. Así se obtuvo información sobre la situación en Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Guatemala y Perú, además se colectó información de otros países a través de los respectivos ingenieros de país de la OPS incluyendo Costa Rica, El Salvador, Guyana, Haití, Paraguay, República Dominicana y Suriname.

Como segundo paso, se consideró conveniente analizar la información colectada en una reunión de trabajo de carácter interno del Programa, convocada especialmente para este propósito, la cual produciría orientaciones de acción de la OPS para su cooperación con los países.

2. **DESARROLLO DE LA REUNION**

El objetivo principal de la reunión entonces fue el de proporcionar bases para orientar las actividades del Programa de Salud Ambiental, en su programa a mediano plazo para colaborar más efectivamente con los países en mejorar y acelerar los programas nacionales de disposición de aguas servidas y excretas a tono con los propósitos del Decenio Internacional del Abastecimiento del Agua Potable y del Saneamiento.

La reunión de trabajo se realizó del 16 al 20 de diciembre de 1985 en la sede de la Empresa de Agua y Saneamiento de São Paulo (SABESP), São Paulo, Brasil, la cual prestó la más amplia cooperación.

Participaron en la reunión asesores invitados por la OPS y funcionarios de la OPS de la Oficina en Washington D.C., del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS, y de las Representaciones de país (Lista de Participantes en Anexo I).

La reunión comprendió:

- Sesión Introdutoria y de Orientación
- Sesiones Técnicas (cuatro sesiones)
- Sesión de Presentación de las estrategias de cooperación técnica de la OPS
- Grupos de Trabajo (dos)
- Discusión de Recomendaciones y Clausura

En la sesión introductoria se hizo un análisis de la situación actual en relación a la cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas, dando especial atención a los aspectos y consideraciones de tecnología, de organización y de apoyo, que debieran ser tomados en cuenta en busca de soluciones para acelerar la cobertura en disposición de aguas servidas y excretas.

Las sesiones técnicas enfocaron, entre otras, la necesidad de revisar los criterios de diseño de las instalaciones; la operación y mantenimiento de los servicios; las implicaciones de los costos de construcción y funcionamiento; la planificación de los servicios en relación a la planificación urbana, las necesidades de información; y la participación comunitaria.

También se analizaron las estrategias de cooperación técnica de la Organización en el campo de la salud ambiental, a fin de facilitar la focalización de las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, los participantes conformando dos grupos de trabajo desarrollaron su labor en relación a los siguientes aspectos:

- Ingeniería y tecnología
- Aspectos institucionales, financieros y de apoyo

Los resultados del trabajo de los grupos se resumen en el Anexo II, bajo los temas A - Ingeniería y Tecnología, y B - Aspectos Institucionales, Financieros y de Apoyo.

Los documentos de orientación de la reunión se incluyen como Anexos III, IV y V.

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones de la reunión.

4 Disposición de aguas servidas y excretas

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones Generales

- 3.1.1 El gran déficit en saneamiento, entendido éste como el problema de las aguas negras o residuales y excretas no controladas, rebasa el ámbito puramente sanitario y debe ubicarse en un contexto social amplio, ya que influye directamente en la calidad de la vida de los habitantes constituyendo un problema de dignidad humana que afecta principalmente a los estratos de población de niveles socio-económicos más bajos. El problema tiene implicaciones no sólo técnicas y materiales sino también morales, y constituye un riesgo de trascendencia a la salud.
- 3.1.2 El objetivo del programa debe ser la extensión de cobertura de los servicios de alcantarillado y disposición de excretas a toda la población. Esto implica, además de la construcción de nuevos servicios, dar adecuada atención a otros problemas como son: la frecuente subutilización de los alcantarillados, donde ellos existen; el tratamiento adecuado de las aguas residuales para reducir el riesgo de contaminación ambiental; abaratar los costos; entre otros. Además, preocupa la contaminación por sustancias químicas de naturaleza tóxica, que se agrega al tradicional problema de la contaminación biológica.
- 3.1.3 Se reconocen los progresos importantes en materia de tecnología simplificada, adecuada a la realidad social y económica de los países latinoamericanos y del Caribe, pero es necesario que se evalúen técnicamente los beneficios y los posibles riesgos. También es necesario considerar su aceptación por la comunidad beneficiaria ya que existen importantes patrones culturales involucrados.
- 3.1.4 Para evitar reacciones negativas será conveniente que se hable de **TECNOLOGIA MODERNA O AVANZADA**, o se busque otra terminología en lugar de **TECNOLOGIA DE BAJO COSTO**, ya que esta última expresión puede dar la falsa impresión de que se refiere a procedimientos de menor calidad. En el desarrollo de nuevas tecnologías debe tenerse presente la filosofía del mejoramiento progresivo, o sea que lo que se realice además de servir a las necesidades inmediatas constituya la base efectiva para etapas sucesivas de mejoramiento.
- 3.1.5 Es necesario dar mayor atención a la investigación científica y tecnológica en este campo, principalmente en relación a los métodos simplificados de colecta y tratamiento.
- 3.1.6 En la evaluación de los beneficios de una política de colecta y disposición de aguas residuales y excretas, que no siempre se pueden medir objetivamente mediante el análisis de costo-beneficio, hay que tener en cuenta otros factores menos tangibles que van más allá de la apreciación subjetiva.

3.1.7 Los ingenieros sanitarios, a la vez que plantean la ampliación de las obras de alcantarillado, deben ofrecer otras soluciones alternativas y dar atención al mejoramiento de la operación y el mantenimiento para hacer más eficiente el servicio.

3.1.8 También, debe tenerse presente la crisis económica por la que atraviesan los países y la necesidad de encuadrar los programas dentro de las políticas nacionales que exigen economía, austeridad, creación de empleos, etc.

3.2 Conclusiones sobre Aspectos Técnicos

3.2.1 Los estudios epidemiológicos existentes por lo general no llegan a conclusiones definitivas sobre los riesgos que involucra el uso o el contacto con las aguas residuales y las excretas. En su mayor parte, esto se debe a la complejidad de las investigaciones de los efectos en la salud humana debido a la multiplicidad de factores que intervienen. Lo mismo se puede decir en relación con el impacto ambiental. En general en los países se carece de la metodología de análisis, así como de un sistema operante de registro, análisis y control de este tipo de proyectos, por lo cual no se efectúa una evaluación sistemática del deterioro del ambiente.

3.2.2 La medida más eficaz y definitiva de saneamiento de una población es el alcantarillado público; sin embargo, hay que reconocer que los sistemas individuales, adecuadamente contruidos y utilizados, tales como la fosa séptica y las letrinas son igualmente útiles desde los puntos de vista técnico y de salud. Sin embargo hay que anotar que, con frecuencia la población no se conecta a los sistemas de alcantarillado existentes por carecer de recursos para financiar sus instalaciones sanitarias, o porque no comprenden su valor.

3.2.3 La adopción de normas de países desarrollados y la concepción tradicional de las normas técnicas de diseño y construcción si bien pueden haber sido necesarios en el pasado, en la actualidad conducen a la ejecución de obras costosas, como consecuencia de la adopción de altos coeficientes de seguridad que llegan a tener niveles extremos de confiabilidad en los sistemas de recolección, conducción y tratamiento. Por lo tanto, es necesario revisar las normas existentes y actualizarlas de ser el caso. También las instalaciones modernas, equipadas con componentes de tecnología compleja pierden su eficiencia en manos de personal menos calificado o por la falta de mantenimiento y de repuestos.

3.2.4 En general, existe mala operación y mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. La falta de programas adecuados de capacitación de personal está contribuyendo al deterioro de los servicios, a pesar de haberse editado un gran número de manuales de operación y mantenimiento en América Latina.

6 *Disposición de aguas servidas y excretas*

3.2.5 Hay que tener presente que las aguas residuales además de constituir un problema sanitario representan un recurso muy valioso para la agricultura, silvicultura, piscicultura y desarrollo pecuario. Así, en algunas poblaciones que cuentan con sistemas de alcantarillado, uno de los problemas más serios que se confronta en la actualidad es el uso incontrolado de las aguas negras crudas, principalmente en riego agrícola. Esta es una práctica que puede traer graves riesgos para la salud humana principalmente cuando las aguas residuales se usan en el cultivo de hortalizas que se ingieren crudas. Esta práctica, también afecta considerablemente al medio físico en general, acentuándose una situación de contaminación ambiental progresiva.

3.3 *Conclusiones sobre Aspectos Financieros*

3.3.1 Los costos de obras convencionales de sistemas de alcantarillado son en general muy altos para la realidad de los países de la Región, lo que repercute en los bajos niveles de cobertura, esto se agrava mayormente en la actual crisis económica.

3.3.2 La deuda externa de los países dificulta el acceso a financiamientos internacionales, por lo tanto, es cada vez más urgente que los países efectúen esfuerzos por asignar recursos propios a los programas de saneamiento, incluyendo la adopción de políticas tarifarias apropiadas. Sin embargo hay que tener en cuenta que la crisis económica resulta en desempleo, inflación y pobreza, lo cual interfiere con la aplicación de políticas tarifarias factibles.

3.3.3 Por la magnitud de los recursos financieros necesarios para la solución de los problemas de alcantarillado sanitario, frente a la situación económica de los países, hay que considerar y estimular aportes económicos de otros niveles de gobierno.

3.3.4 Los aportes de la comunidad, monetarios o no, tienen un gran potencial pero necesitan ser estimulados. La participación de la comunidad, cuando ésta es bien informada, promovida y coordinada, puede contribuir a la simplificación de soluciones y a la provisión de aportes de financiamiento o de contribuciones en términos de fuerza de trabajo, incluyendo a las comunidades más pobres.

3.4 *Conclusiones sobre Aspectos Socio-Culturales*

3.4.1 En los programas de sistemas de alcantarillado y disposición de excretas, generalmente no se ha contemplado la participación de la comunidad, y por lo tanto, no se ha estimulado a la comunidad para participar en la planificación, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas.

3.4.2 Las instituciones responsables por los programas de alcantarillado sanitario no tienen sensibilidad hacia los aspectos sociales por diferentes motivos. Como consecuencia, las actitudes y los deseos de las comunidades frecuentemente no

son tomados en consideración, lo cual puede ocasionar que los servicios sean subutilizados.

3.4.3 La falta de educación sanitaria en la población y la baja prioridad que le asignan las autoridades a este problema, hace que la evacuación sanitaria de excretas y aguas residuales constituyan el asunto olvidado o desatendido en las actividades de salud realizadas en América Latina y el Caribe. La mayoría de los servicios de alcantarillado y disposición sanitaria de excretas, no son adecuadamente utilizados y mantenidos por falta de educación sanitaria.

3.4.4 Más alarmante aún es la falta de reconocimiento de los efectos del mal saneamiento sobre la salud humana.

3.5 *Conclusiones sobre Aspectos Institucionales y de Recursos Humanos*

3.5.1 En muchos casos el problema no es abordado apropiadamente debido a estructuras institucionales deficientes. Generalmente, varias instituciones trabajan en este campo a nivel nacional sin la coordinación necesaria, lo que lleva a duplicación de esfuerzos. En consecuencia hace falta una mejor definición y desarrollo institucional en los niveles central y local.

3.5.2 En general, las autoridades locales no reciben el debido apoyo de los niveles centrales, ya sea en el planeamiento y desarrollo de las soluciones que se aplican o en el apoyo financiero necesario para la implantación de servicios.

3.5.3 Una buena política de saneamiento nacional exige la acción multisectorial. En este sentido, los Ministerios de Salud deben ejercer sus responsabilidades normativas de vigilancia y de promoción de la salud coordinando la necesaria acción intersectorial.

3.5.4 Frecuentemente los sistemas de alcantarillado se han diseñado sin considerar o consultar los planes maestros de desarrollo urbano, creando problemas durante la instalación del sistema y realizando modificaciones a costos altos. También, la coordinación del trabajo de las agencias responsables por los servicios de agua potable y alcantarillado con el del sector vivienda es insuficiente.

3.5.5 No se cuenta con los recursos humanos necesarios para ampliar la cobertura y generalizar el tratamiento requerido. No existen programas de capacitación que faciliten la formación del personal necesario para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las redes de recolección y de los sistemas de tratamiento. En la mayoría de las universidades de la Región los currícula de ingeniería sanitaria todavía se basan en tecnologías sofisticadas, importadas de países desarrollados que no son aplicables a las condiciones de los países de América Latina. También hay marcada tendencia en las universidades de preparar exclusivamente a los ingenieros en diseño y construcción de los sistemas

8 *Disposición de aguas servidas y excretas*

de alcantarillado, olvidando la importancia de la operación y mantenimiento de los mismos.

- 3.5.6 Existe poca preocupación en los países por la divulgación de la información técnica existente, así como la disseminación de guías, metodologías, modelos, manuales y otro material relacionado. Además, los libros técnicos y materiales de consulta sobre sistemas de alcantarillado son importados de países desarrollados y se carece de documentación adecuada a los propios requerimientos de los países de la Región. Por lo tanto, los técnicos que trabajan en el área siguen criterios de diseños inadecuados a las realidades de los países en desarrollo.
- 3.5.7 La legislación existente es inadecuada y no favorable al uso de tecnologías avanzadas o modernas. Existen dificultades legales para la adquisición de los terrenos y derechos de uso de vías requeridas para las obras sanitarias. En algunos países se dificulta, por razones legales, definir los ámbitos de acción del nivel local o municipal y los del nivel central y regional.

4. RECOMENDACIONES

4.1 *Recomendaciones Generales*

- 4.1.1 Dar alta prioridad a los servicios de alcantarillado y disposición de aguas residuales y de excretas en las áreas urbano marginales y rurales.
- 4.1.2 Ampliar las coberturas de alcantarillado sin descuidar el tratamiento de las aguas residuales considerando, en todo momento, su posible reutilización y el cumplimiento de las normas sanitarias.
- 4.1.3 Proceder en forma gradual y por etapas a la extensión planificada de la cobertura empleando soluciones adecuadas a cada estrato socio-económico las condiciones socio-económicas de la población, dando apropiada consideración a los sistemas individuales de disposición.
- 4.1.4 Intensificar y alentar la investigación científica y tecnológica sobre saneamiento dando apoyo especial a las instituciones encargadas o, si fuera el caso, promoviendo la creación de centros o institutos nacionales dedicados específicamente a esta actividad.
- 4.1.5 Implantar en cada país, un sistema de información y evaluación de los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado y disposición de excretas que permita evaluar las diferentes soluciones adoptadas para los servicios de agua, alcantarillado y disposición de excretas, así como su funcionamiento, incluyendo la cobertura y los aspectos económicos.

- 4.1.6 Adoptar preferentemente, la denominación de “tecnología moderna o tecnología avanzada simplificada” en vez de la expresión usada actualmente de “tecnología de bajo costo” que es interpretada muchas veces como tecnología de baja calidad.
- 4.1.7 El aumento de cobertura de alcantarillado debe incluir obligatoriamente la conexión domiciliaria, promoviéndose para tal efecto campañas educativas y esquemas para financiar los costos.
- 4.1.8 Los proyectos de saneamiento deben tener en consideración las expectativas y los patrones culturales de las poblaciones a ser servidas.
- 4.1.9 Mantener información actualizada sobre el avance del conocimiento de la solución a los problemas de contaminación causada por sustancias químicas tóxicas incorporadas a las aguas residuales.
- 4.2 *Recomendaciones sobre Aspectos Técnicos*
 - 4.2.1 Enfocar la acción en el campo de la recolección, tratamiento de aguas residuales y disposición de excretas para evitar el deterioro ambiental, e iniciar la corrección de la actual situación sanitaria precaria provocada por el rápido crecimiento poblacional e industrial.
 - 4.2.2 Revisar periódicamente y en forma perentoria, las normas técnicas sobre diseño y construcción aplicables a los sistemas de saneamiento en general, con el objeto de adaptarlas al avance tecnológico y a la situación económica y social.
 - 4.2.3 Diseñar las nuevas obras de saneamiento usando tecnologías simples y de eficiencia comprobada, procurando emplear la capacidad que para su adecuada operación pueda ofrecer el personal supervisor, la capacidad operativa del personal del lugar, tendiendo a eliminar los componentes muy complejos.
 - 4.2.4 Establecer un mayor control de calidad sobre los accesorios sanitarios como un medio de evitar el desperdicio de agua. Así mismo, incentivar el uso de artefactos de bajo consumo con el fin de reducir caudales en el sistema de alcantarillado.
 - 4.2.5 Apoyar a las instituciones en la elaboración de programas de operación y mantenimiento, tendientes a mejorar la eficiencia de los servicios de alcantarillado, tratamiento y disposición de excretas. Simultáneamente, efectuar un inventario de todas las publicaciones realizadas en los últimos años sobre este tema y una vez evaluadas darles amplia difusión.
 - 4.2.6 Seleccionar los métodos de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta la solución de los problemas de salud pública y sanitarios, especialmente teniendo en consideración los riesgos por su reutilización posterior.

10 *Disposición de aguas servidas y excretas*

- 4.2.7 Aplicar tecnologías modernas simplificadas, que por lo general resultan de más bajo costo, para la disposición de aguas residuales y excretas, en las áreas periurbanas, urbano marginales, rurales y en las de baja densidad.
 - 4.2.8 Considerar que las aguas residuales tratadas adecuadamente, representan un recurso valioso en el desarrollo agrícola, silvícola, piscícola y pecuario para atender demandas de productos alimentarios de los núcleos urbanos y a su vez se constituyan en fuentes generadoras de empleo de las zonas urbano marginales y rurales.
 - 4.2.9 Si bien la disposición de aguas residuales y excretas en el suelo es una buena práctica para zonas de baja densidad poblacional, debe estudiarse la conveniencia de su aplicación, tomando en cuenta el impacto que a largo plazo puede tener sobre la calidad de las aguas subterráneas, en especial de aquellas susceptibles de ser explotadas con fines de abastecimiento doméstico.
 - 4.2.10 En la disposición final de las aguas residuales se debe tener presente el dar un adecuado grado de tratamiento, a fin de evitar que los usos previstos del agua, del curso receptor, se vean afectados por la contaminación.
 - 4.2.11 Conviene utilizar diseños que, hasta donde las circunstancias y la topografía lo permitan, no requieran invertir en grandes plantas de tratamiento o en la construcción de emisarios. Cuando las condiciones lo permitan es recomendable el tratamiento por sectores de la ciudad utilizando tratamientos simples, por ejemplo lagunas, sin necesidad de recurrir a costosas instalaciones con exceso de equipos mecánicos y de control automáticos.
 - 4.2.12 Es recomendable en principio recuperar inversiones a través de tarifas. Sin embargo, no hay que olvidar la realidad económica y social de la población. En las localidades más deprimidas se deberá tratar de obtener, por medio de tarifas por lo menos, los costos de operación y mantenimiento. El saneamiento, como toda actividad de salud pública, tiene un costo y es necesario reconocer que hay grupos de población con capacidad de pago limitada, pero que no por esto deben quedar al margen de los beneficios de los servicios.
- 4.3 *Recomendaciones sobre Aspectos Sociales, Culturales e Institucionales*
- 4.3.1 Es necesario, a través de programas educativos, crear una mayor conciencia dentro de las comunidades sobre la importancia y conveniencia de los servicios de saneamiento y su impacto en la salud. Los funcionarios de las instituciones de saneamiento, a su vez, deben tomar una mayor conciencia de estos problemas y cooperar más activamente en la educación comunal. Las soluciones técnicas deben estar en armonía con el grado de desarrollo social y económico de las comunidades, procurando que éstas participen activamente en la adopción de las tecnologías y en la realización de las obras.

- 4.3.2 Toda inversión en obras de ingeniería relacionadas con recolección y disposición de aguas residuales, debe incluir recursos para un programa de educación de la comunidad a fin de que ésta adquiera consciencia de la importancia de las obras, de las soluciones adoptadas y de los requerimientos para su buen funcionamiento. Así mismo, para que conozca los perjuicios que le ocasiona un mal saneamiento, exija la ejecución y buena operación de las obras, y contribuya a cubrir total o parcialmente el costo de las mismas.
- 4.3.3 Se requiere dar mayor importancia a los programas de educación sanitaria en el nivel superior y en la administración pública, para que tengan una mayor consciencia de la prioridad que debe tener la solución del problema de disposición adecuada de excretas y aguas residuales.
- 4.3.4 Hace falta una mejor coordinación y fortalecimiento de la estructura institucional para evitar la dispersión de esfuerzos. Tanto a nivel central como local deben definirse los esquemas de planificación que incorporen los temas de abastecimiento de agua y disposición de aguas servidas a la planificación física (urbana y rural).
- 4.3.5 Se requiere una divulgación sistemática de las tecnologías modernas simplificadas, así como de procedimientos y manuales sobre operación y mantenimiento.
- 4.3.6 Las instituciones responsables por el saneamiento deben fortalecer sus sistemas de administración, operación y mantenimiento, finanzas, servicio a los usuarios, facturación, cobranza y educación comunal. Así mismo deben mantener un buen programa de relaciones públicas que las mantenga en contacto continuo con la comunidad, les permita conocer la calidad de servicio prestado y les facilite el logro de las actividades de educación comunitaria.
- 4.3.7 Debe establecerse un sistema para el desarrollo permanente de los recursos humanos con el fin de ampliar la cobertura, brindar el tratamiento requerido y garantizar la buena operación y mantenimiento. Especial atención deberá ponerse en la capacitación del personal profesional y de los mandos medios para que, capaciten al personal en servicio de manera de lograr la excelencia técnica requerida. Las universidades deben utilizar textos documentados con tecnologías apropiadas a la realidad de los países de la Región.
- 4.3.8 Es justificable el establecimiento de un órgano nacional coordinador de alto nivel en el que participen todos los sectores involucrados con los aspectos de abastecimiento de agua y saneamiento, con la misión de planificar, supervisar, financiar y vigilar el desarrollo de dichos servicios, dejando la responsabilidad operativa-administrativa a los órganos ejecutores.
- 4.3.9 Debe actualizarse la legislación con el propósito de facilitar la adquisición o expropiación de los inmuebles donde han de edificarse las obras de saneamiento.

12 Disposición de aguas servidas y excretas

4.3.10 Debe darse atención especial al uso de tecnologías modernas simplificadas.

4.4 *Recomendaciones específicas para el Programa de Salud Ambiental - OPS/OMS*

La reunión considera conveniente hacer las siguientes recomendaciones a la OPS:

- 4.4.1 Formular un programa de cooperación técnica 1986-1990, tomando en cuenta las informaciones, deliberaciones y recomendaciones, generales y específicas, emitidas en esta reunión. Este programa consideraría, preferentemente, aquellos asuntos que tiendan a solucionar problemas comunes del mayor número de países, es decir, que sean asuntos de alcance regional.
- 4.4.2 Considerando que la meta de "Salud para Todos en el Año 2000" exige aplicar la estrategia de Atención Primaria, la cual implica una acción multisectorial y multiprofesional en salud, se estima conveniente instar a la OPS a tomar una posición de liderazgo y compromiso frente a los gobiernos, a través de sus Representantes de País, en la extensión de coberturas de alcantarillado y disposición adecuada de aguas residuales y excretas, concomitantemente con la de los servicios de abastecimiento de agua.
- 4.4.3 Interponer sus buenos oficios ante otros organismos de cooperación internacional técnica y financiera, para que den un mayor apoyo a los programas de extensión de cobertura, con sistemas de alcantarillado y disposición adecuada de aguas residuales y excretas, a fin de reducir el grave problema del reuso sin control sanitario de aguas negras crudas en la agricultura y fomentar el reuso sanitario de las mismas.
- 4.4.4 Formular, con la participación de instituciones nacionales, un programa para desarrollar guías dirigidas a orientar y favorecer el desarrollo de la ingeniería sanitaria respecto al manejo de las aguas servidas, incluyendo sistemas individuales que atiendan los requerimientos socio-económicos de los países de la Región.
- 4.4.5 Elaborar un programa de investigación científica y aplicada para identificar soluciones a problemas críticos de interés común.
- 4.4.6 Promover un programa de desarrollo de recursos humanos que contemple cursos cortos sobre aspectos de colecta y disposición de aguas residuales, reuso de agua, sistemas individuales, planificación y participación de la comunidad (dirigido a ingenieros).
- 4.4.7 Apoyar a los países en sus esfuerzos para desarrollar soluciones sobre estos problemas, así como en sus planes nacionales y regionales de saneamiento.

- 4.4.8 Incentivar y apoyar la cooperación horizontal entre los países de América Latina, en el manejo de las aguas servidas y disposición de excretas.
- 4.4.9 Promover atención especial a los aspectos epidemiológicos de los programas de saneamiento.
- 4.4.10 Promover y apoyar el funcionamiento de institutos nacionales semejantes al CETESB de Brasil, y al Instituto Nacional de Investigación de Ciencia y Técnicas Hídricas (INCYTH) de Argentina que atiendan las necesidades de tecnología en las áreas de abastecimiento de agua y disposición de aguas servidas.
- 4.4.11 Incentivar el uso e intercambio de información sobre el manejo de las aguas residuales y excretas utilizando la infraestructura disponible de la Red Panamericana de Información y Documentación en Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (REPIDISCA), que actúa en la Región a través de sus centros cooperantes nacionales.

ANEXO I

LISTA DE PARTICIPANTES

FUNCIONARIOS DEL PROGRAMA DE SALUD AMBIENTAL DE LA OPS

- Ing. Guillermo H. Dávila, Coordinador, Washington, D.C.
- Ing. Alberto Flórez, Director CEPIS
- Ing. Raymond Reid, Washington, D.C.
- Ing. Rodolfo Sáenz, CEPIS
- Ing. Humberto Sánchez, Ingeniero Sanitario, Brasil
- Ing. Rodrigo Barboza, Ingeniero de Proyecto, Bolivia

ASESORES

- Ing. Osvaldo Postiglioni, Argentina

- Ing. Cleon Ricardo Santos, Brasilia, Brasil
- Ing. José de Azevedo Netto, Natal, Brasil
- Ing. Ruiz Gomes Rego, Pernambuco, Brasil
- Ing. Victor Coelho, Rio de Janeiro, Brasil
- Ing. José Martiniano de Azevedo Netto, São Paulo, Brasil
- Ing. Nelson Luiz Rodrigues Nucci, São Paulo, Brasil
- Ing. Nelson Mansour Nabhan, São Paulo, Brasil
- Ing. Augusto Sergio Guimarães, Proyecto TAG/BIRF, Rio de Janeiro, Brasil

- Ing. Orlando Peña Rodríguez, Colombia

- Ing. Jorge Castillo, Chile

- Ing. Humberto Romero Alvarez, México

- Ing. Ricardo Rojas, Perú

ANEXO II

INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

TEMA A: INGENIERIA Y TECNOLOGIA

PRINCIPALES RESTRICCIONES ENCONTRADAS QUE LIMITAN LA EXTENSION DE LA COBERTURA

- Falta de recursos financieros orientados a satisfacer las necesidades del sector.
- Costo relativamente elevado de las obras y de las instalaciones internas.
- Ausencia de políticas nacionales que asignan prioridad a obras de alcantarillado y disposición de excretas.
- Esfuerzos limitados por parte de los técnicos y gerentes para justificar y convencer a los políticos y autoridades nacionales sobre la importancia de los proyectos de alcantarillado y disposición de excretas.
- Falta de normas técnicas actualizadas y adaptadas a las condiciones locales.
- Insuficiencia de cobertura de los sistemas de agua potable.
- Limitada educación sanitaria en la comunidad.
- Falta de flexibilidad en las agencias financieras para promover y requerir criterios de diseño más apropiados y adaptados a las condiciones locales.
- Oportunidades de investigación limitadas para la búsqueda de alternativas más apropiadas.
- Planificación urbana insuficiente para atender adecuadamente a las demandas de crecimiento acelerado y desordenado en las áreas periféricas.
- Evaluación, control, operación y mantenimiento limitados de los sistemas existentes.
- Muy limitada creatividad en la búsqueda de soluciones apropiadas.
- Disponibilidad limitada de recursos humanos capacitados.
- Multiplicidad de organismos que operan en el campo sin adecuada coordinación institucional.

SUGERENCIAS ESPECIFICAS

- Promover el intercambio de experiencias e informaciones entre las instituciones y los países.
- Fomentar la evaluación consistente y crítica de los servicios en operación en relación con los criterios de diseño, construcción, operación y mantenimiento utilizados.
- Instar la participación multidisciplinaria e interinstitucional en la conceptualización, planificación y diseño de los planes, programas y proyectos.
- Facilitar la actualización de programas de enseñanza en Ingeniería Sanitaria a nivel de formación y de postgrado, introduciendo específicamente los aspectos socio-económicos pertinentes a los programas de saneamiento.
- Fomentar la incorporación de los aspectos socio-económicos en el análisis y la selección de soluciones alternativas.
- Promover el desarrollo de los sistemas de información gerencial como un instrumento indispensable para dirigir eficiente y eficazmente las instituciones.
- Promover implantación de programas de educación continua para profesionales y profesores a fin de mantener un conocimiento actualizado.
- Promover el uso y establecimiento de facilidades que permitan el desarrollo, adaptación, aplicación y diseminación de tecnologías avanzadas.
- Facilitar la participación del sector privado (consultoría e industria) en el desarrollo e implantación de las tecnologías avanzadas.

SELECCION DE TECNOLOGIAS APROPIADAS, CRITERIOS QUE SE DEBEN SEGUIR Y SUGERENCIAS ESPECIFICAS PARA LA REDUCCION DE COSTOS EN LAS AREAS URBANAS, PERIURBANAS Y RURALES (SOLUCIONES COMUNES E INDIVIDUALES)

Existen tecnologías apropiadas y diversificadas, sin embargo, se requiere un análisis particular de estas en relación con su aplicación en los diferentes sectores de la comunidad, principalmente en relación con:

- Redes colectoras convencionales
- Redes colectoras simplificadas
- Redes colectoras secundarias
- Soluciones “in situ” individuales y comunales

En el análisis indicado debe considerarse adicionalmente los siguientes aspectos:

- Disponibilidad de materiales
- Disponibilidad de mano de obra
- Hábitos de la población y aceptabilidad de la comunidad frente a nuevas alternativas
- Generación de empleos ya sea temporales o permanentes

En la selección de tecnologías para aplicaciones específicas se deben considerar, entre otros, los siguientes factores:

- Densidades de población
- Características de las edificaciones
- Características de las instalaciones de servicio de las edificaciones
- Importancia relativa de las vías públicas
- Otros servicios sectoriales
- Geología
- Capacidad de absorción del suelo
- Presencia y características del agua freática
- Relieve del terreno
- Areas de protección
- Existencia de condiciones graves y desfavorables de contaminación
- Costos de operación y mantenimiento

SUGERENCIAS ESPECIFICAS PARA LA REDUCCION DE COSTOS

La selección de una alternativa técnica no debe basarse solamente en el costo inicial sino que deben considerarse los costos totales, incluyendo los de operación, mantenimiento, amortización del capital y otros, a fin de ajustarse a las condiciones específicas de cada caso.

La selección de las alternativas debe considerar las posibilidades del mejoramiento gradual de los servicios, donde en una etapa posterior se haga uso de las obras anteriores con un máximo beneficio de las inversiones hechas en cada una de las etapas anteriores.

PREVENCION DE LA CONTAMINACION - CONSIDERACIONES PARA EVITAR LA CONTAMINACION DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA, ASI COMO DEL SUELO

La contaminación se debe controlar en la medida que se afectan los usos del cuerpo receptor. Por lo tanto, el grado de tratamiento dependerá de las características del cuerpo receptor y de sus usos presentes y futuros. Además es necesario tener en cuenta las posibles transferencias de la contaminación de un medio a otro, como por ejemplo del aire al agua o al suelo. En el caso de utilización masiva de soluciones "in situ" o de alternativas de disposición con infiltración en el terreno deberá también considerarse la posible contaminación del agua subterránea.

20 Disposición de aguas servidas y excretas

A fin de hacer viable el tratamiento de las aguas servidas se sugiere tener en cuenta:

- La posibilidad de reuso de las aguas tratadas.
- En el caso de reuso se recomienda la implantación de un sistema permanente de vigilancia y control para evitar riesgos para la salud.
- Se considera necesario dar solución integral a los problemas de disposición y contaminación por aguas servidas y residuales, facilitando economías de escala, mayores aportes del sector industrial y mejorando las condiciones para el control, procurando su aplicación integral a nivel de cuenca o subcuenca.

AREAS EN LAS QUE HAY NECESIDAD DE AMPLIAR EL CONOCIMIENTO Y SUGERENCIAS DE TEMAS DE INVESTIGACION

- Evaluación desde el punto de vista técnico, económico y social de todos los tipos de sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas y excretas convencionales y los de tecnologías avanzadas con el fin de optimizar los resultados positivos y evitar los negativos.
- Investigación de los dispositivos de reducción de consumos de agua a fin de hacer un mejor uso de las capacidades instaladas de producción y distribución, para reducir los costos de recolección y tratamiento de las aguas servidas.
- Investigación del uso de redes simplificadas de colecta de aguas servidas.
- Considerando que las 2/3 partes de los costos del sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas corresponde a la colecta y transporte, es prioritario investigar la:
 - Simplificación de los sistemas de colecta
 - Aplicación de soluciones zonificadas como componentes de un sistema integral
 - Evaluación del impacto ambiental de la adopción de estas alternativas
- Caracterización de las aguas residuales así como de los cuerpos receptores para definir criterios de tratamiento y la selección de posibles alternativas.
- Realización de reuniones nacionales donde se definan criterios y políticas de investigación adecuadas a los planes y programas locales.
- Establecimiento y mantenimiento de un registro de todas las investigaciones ya realizadas y diseminación de la información para su aprovechamiento.
- Investigación del aprovechamiento de lodos para usos múltiples.

- Evaluación de los costos de construcción, operación y mantenimiento de los servicios orientados al establecimiento de un lenguaje común de costos.
- Análisis evaluativo de las tecnologías de operación y mantenimiento de sistemas de disposición “in situ”.

TEMAS EN LOS CUALES SE DEBEN PREPARAR GUIAS PARA FAVORECER LA ACCION NACIONAL

- Guía de criterios actualizados para el diseño de redes simplificadas para alcantarillado sanitario.
- Guía para la utilización de lodos.
- Definición de conceptos para el enfoque de un saneamiento integral.
- Guía de criterios para el reuso de aguas servidas.
- Guía para la operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado sanitario.
- Guía para el establecimiento de sistemas de información gerencial de los sistemas de abastecimiento de agua y de recolección, disposición de excretas y aguas servidas.

SUGERENCIAS PARA MEJORAR LA OPERACION Y EL MANTENIMIENTO

- Adiestramiento de personal.
- Creación de una carrera profesional de operador de sistemas.
- Implantación de un sistema permanente de evaluación de sistemas para una mejor adopción de técnicas avanzadas de disposición, en base a la cual se asignen recursos necesarios para su adecuada operación y mantenimiento, con la consecuente capacitación de los recursos humanos.

TEMA B: ASPECTOS INSTITUCIONALES, FINANCIEROS Y DE APOYO

ASPECTOS PERTINENTES A LA PLANIFICACION DE LOS SERVICIOS EN RELACION A LA PLANIFICACION URBANA, SISTEMA DE INFORMACION, PARTICIPACION COMUNITARIA, CAPACIDAD DE PAGO DE LOS USUARIOS, Y OTROS

PLANIFICACION DE LOS SERVICIOS Y PLANIFICACION URBANA

La planificación debe desarrollarse dentro de un marco de planeamiento integral de los servicios, a fin de establecer una estrategia adecuada de ocupación territorial y priori-

22 *Disposición de aguas servidas y excretas*

zación. Deberán, por lo tanto, identificarse las áreas posibles en donde se puedan ofrecer razonablemente tanto los servicios de agua como los de alcantarillado sanitario, estableciendo así una preselección de acuerdo a las condiciones características.

Se requiere por lo tanto tratar con mayor amplitud el concepto de gestión urbana generalizada para establecer el plan de uso del suelo que debe llevarse previamente a conocimiento público para luego establecer los mecanismos legislativos correspondientes, influyendo de esa forma activamente en el desarrollo.

Por lo tanto, antes de proyectar los servicios se deberá:

- Planificar una articulación con todos los organismos vinculados con la planificación urbana.
- Promover la participación de las instituciones y de los ingenieros sanitarios en los equipos que realizan o ejecutan el plan de uso del suelo, de modo que se planifique integralmente ese uso a través de la intervención de todas las disciplinas involucradas.

Finalmente de esta forma se obtendrá un plan que facilite una adecuada sectorización de las unidades básicas de planificación, en base a la racionalización del uso de la tierra y la infraestructura de los servicios, permitiendo así la aplicación de criterios específicos.

La participación comunitaria se entiende como referida a todos los estratos que la integran en la búsqueda de soluciones. Esta búsqueda de soluciones se fomentará a su vez con una activa participación comunitaria en las decisiones políticas, institucionales, técnicas y pertinentes al desarrollo de los programas.

Se entiende también que esta participación es de cada uno en beneficio de todos, y no de grupos específicos; es también por ello, participación del sector privado y los diferentes estratos sociales. La participación comunitaria, por lo tanto, deberá ser considerada obligatoria en la apreciación y selección de soluciones, y siempre que sea posible en la ejecución de las obras, a fin de reducir los costos iniciales.

El servicio de los sistemas de saneamiento básico es un servicio indispensable para la salud pública, y por eso siempre que los costos no puedan ser apoyados por los usuarios a través de los regímenes tarifarios, los gobiernos deberán aportar recursos de modo que se posibilite el lograrlo.

Los costos actuales en general, no permiten una autosuficiencia del servicio, requiriéndose por lo tanto esa participación del gobierno de forma que se puedan materializar los recursos financieros locales con una tasa de interés local baja y con planes de amortización más largos.

Por lo tanto, los problemas de capacidad de pago del usuario no se refieren sólo a los sistemas en cuestión, sino que corresponden a una problemática socio-económica generalizada.

DESARROLLO INSTITUCIONAL Y LA COORDINACION ENTRE AGENCIAS

Debe reducirse la existencia de agencias que se dedican a las mismas actividades de saneamiento evitando la multiplicidad de estas y mejorando la coordinación.

Siempre que exista más de una agencia, deberán establecerse organismos coordinadores de modo que se delimiten tanto las funciones como sus alcances, reduciendo la burocratización pero dotándolos de todos los instrumentos jurídicos suficientes.

Se hace indispensable por lo tanto, el establecimiento de indicadores de eficiencia en la gestión y el ponerlos en práctica, evitando la centralización excesiva y manteniendo en lo posible el carácter empresarial de las instituciones y promoviendo federaciones o asociaciones de empresas que se dediquen a actividades semejantes.

El mejoramiento institucional debe promoverse a todos los niveles y no sólo en algunos grupos, siendo necesario que todos los sectores de la comunidad estén representados de alguna forma en los aspectos institucionales.

De igual manera debería mejorarse la capacidad de negociación de convenios de cooperación entre aquellos organismos nacionales que estén vinculados para alcanzar una mayor eficiencia.

REQUERIMIENTOS DEL RECURSO HUMANO, CATEGORIAS Y ESPECIALIDADES DE PERSONAL QUE DEBEN MEJORARSE O GENERARSE, INSTITUCIONES QUE DEBEN PARTICIPAR, MANUALES Y OTRO MATERIAL NECESARIO

Se reconoce que existe una falta de condiciones gerenciales, por lo que debe reforzarse esta área ofreciendo una educación continua en materia de financiamiento y administración de proyectos. De esa forma se logra también el perfeccionamiento o modificación de requisitos o exigencias que son impuestas por organismos de financiamiento.

Es bien sentida también la falta de operadores calificados, haciéndose necesaria la creación de elementos que faciliten esta preparación.

Debe prestarse especial atención a la elaboración de manuales adecuados para los cursos que se considere necesario ofrecer.

SUGERENCIAS PARA MEJORAR EL FINANCIAMIENTO DE LOS SERVICIOS Y MOVILIZACION DE RECURSOS

Deben simplificarse los requerimientos normalmente adoptados por las entidades financieras mejorando sensiblemente la capacidad de negociación de los organismos nacionales, a fin de que en el análisis de las alternativas de financiamiento se obtengan las condiciones más favorables.

24 *Disposición de aguas servidas y excretas*

Deberá desarrollarse un programa de adiestramiento para ingenieros sanitarios en los aspectos socio-económicos del financiamiento, con el fin de que los proyectos presentados tengan una mejor justificación y en consecuencia sean más atractivos a las agencias de financiamiento.

Las empresas de saneamiento por su parte, deben prepararse de tal forma que agilicen sensiblemente la captación y la utilización rápida de los recursos.

REQUERIMIENTOS SOBRE INFORMACION Y SUGERENCIAS PARA MEJORAR ESTA AREA

Deben establecerse, prepararse y sugerirse sistemas de información gerencial, parámetros de evaluación de la calidad del servicio en los sistemas de alcantarillado, a tal grado que sean todos estos los que se manejan, y no más ni menos que esos; para ello se requiere una normalización de indicadores, jugando un papel importante la OPS en lo referente al establecimiento y selección de estos parámetros o indicadores, y sobre todo en la difusión de los mismos.

COOPERACION HORIZONTAL, ESQUEMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Como primer aspecto deben identificarse las posibles fuentes que pueden financiar la cooperación interinstitucional, promoviendo el registro de informaciones sobre instituciones, tanto donantes de recursos como de cooperación técnica en este campo.

Como segundo aspecto deberá iniciarse una identificación de expertos nacionales que permita el registro del personal local especializado y, para ambos aspectos, debe promoverse la divulgación de esta información en los directorios de los organismos donantes.

ANEXO III

**MACROANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL EN RELACION A LA
COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE DISPOSICION DE AGUAS SERVIDAS
Y EXCRETAS**

ING. ALBERTO FLOREZ MUÑOZ, DIRECTOR, CEPIS/OPS/OMS

El análisis de la demanda de cobertura, en esta área del saneamiento básico, debe hacerse teniendo en consideración entre sus múltiples variables, dos que juegan un papel relevante: los aspectos demográficos y los económicos.

Con respecto al componente demográfico, se puede decir que existe una marcada tendencia hacia la urbanización de la población de América Latina y el Caribe. De mantenerse el ritmo actual de crecimiento para el año de 1990 el 67.5% de la población total de la Región será urbana y, proyectando estas mismas tasas para el año 2000 tendríamos un 75% de los habitantes ubicados en las áreas urbanas y para el año 2015 el 85%.

Este fenómeno de crecimiento urbano acelerado, al que se suma el déficit ya existente de servicios de disposición de aguas servidas y excretas, tiene para los gobiernos una tremenda implicación social y económica ya que, ante la crisis actual la disponibilidad de recursos financieros para el suministro de este tipo de servicios a la población, es prácticamente una meta inalcanzable de seguir aplicándose las soluciones y tecnologías que en el pasado se han implantado.

Si nos detenemos a analizar la composición de la demanda futura, y aún del déficit actual, podemos decir que mientras las clases alta y media de la sociedad crecen a un ritmo no mayor del 1.5 por mil, las clases de menores recursos económicos lo hacen con tasas cercanas al 3 por mil. Por lo tanto, la mayor demanda de servicios viene y será la de la clase con menor capacidad de pago hecho que exige la utilización de tecnologías simples y económicas.

De las experiencias del pasado se ha procurado conocer cuál es el grado de utilización de los sistemas de alcantarillado construidos durante el período 1960-1980 y observamos que en promedio esta infraestructura sanitaria sólo ha sido utilizada en un 50% del número de colecciones domiciliarias previstas; asunto que reclama una explicación a fin de no continuar cometiendo los mismos errores. Al establecerse los servicios de agua se inicia de inmediato una demanda por los servicios de alcantarillado. Sin embargo, en la población de bajos ingresos la no existencia de facilidades sanitarias tales como baño, cocina y otros artefactos debido a su alto costo que hacen que la familia se limite a usar de una manera reducida el agua y por lo tanto en ningún momento podrá conectarse al sistema de alcantarillado. A su vez familias con mejores ingresos, que puedan tener una unidad sanitaria con todas las facilidades funcionando conectada a un tanque séptico o a un pozo de absorción, no se efectúa la conexión porque su costo es alto ya que implica cambiar la hidráulica del sistema de desagüe. Esto a nuestro entender explica, pero no justifica, la

26 Disposición de aguas servidas y excretas

baja utilización que actualmente hacemos de la infraestructura de los servicios de alcantarillado.

Si este análisis retrospectivo lo ampliamos un poco más, vemos que las soluciones dadas se han limitado a la colecta de las aguas servidas y a su disposición en cuerpos receptores sin ningún tratamiento, lo cual viene ocasionando un deterioro creciente de las fuentes de agua debido a la contaminación microbiológica y en algunos casos toxicológica producida por desagües domésticos e industriales respectivamente.

En la actualidad, la cobertura con sistemas de alcantarillado en la Región es del 45% correspondiendo un 61% a los núcleos urbanos y un 14% a la población rural. Las metas del Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento implican el construir servicios para más de 100 millones de habitantes urbanos y para un número similar de pobladores rurales. La necesidad de recursos financieros para atender esta justa demanda, importante desde el punto de vista de salud y prioritaria como medio de elevar el nivel de vida de los habitantes de la Región, exige la búsqueda y aplicación de soluciones factibles, motivo fundamental del trabajo a ser realizado en los próximos años.

Una de las alternativas viables es la de utilizar la denominada tecnología de bajo costo. Sin embargo esta tecnología no debe aplicarse sin un análisis concreto y detallado de las implicaciones que su utilización trae consigo:

- Una menor inversión inicial, pero generalmente para que funcione adecuadamente requiere de mayores costos en su operación y mantenimiento.
- En algunos casos las soluciones “in situ” no son compatibles con el uso del agua subterránea de buena calidad ya que pueden constituirse en fuente de contaminación de la misma.
- Necesidad de una planificación urbana que facilite la implantación de estas tecnologías simples y económicas, que no siempre siguen las exigencias de la tecnología denominada convencional. En la mayoría de las veces el crecimiento producido por las clases de bajos ingresos, a través de las llamadas “invasiones”, es desordenado haciendo difícil su planificación física y dificultando a su vez la adopción de soluciones económicas.
- La denominada tecnología de bajo costo generalmente está desacreditada dentro de la comunidad, que considera que está siendo atendida con servicios de segunda categoría, lo cual conlleva a que se sienta aún más marginada, requiriéndose por lo tanto una participación comunitaria activa en la adopción de las soluciones a fin de que sea aceptada.
- La solución tecnológica que se adopte debe tener una evolución gradual, es decir, debe procurar su desarrollo por etapas sin incurrir en inversiones innecesarias, de modo que partiendo de una solución simple podamos llegar a una solución

intermedia con los mismos beneficios y calidad que la denominada tecnología de tipo convencional.

Finalmente, frente a la coyuntura económica en la que nos encontramos y cuyas restricciones hacen más difícil la obtención de recursos financieros de inversión, es necesario al proponer el aumento de cobertura con estos servicios básicos de tratamiento no sólo argumentar sobre los beneficios a la salud y al mejoramiento del nivel de vida de la población. Es imperativo que los proyectos que se desarrollen tengan un enfoque y utilicen una tecnología que, además de ser simple y económica, permitan generar empleo (temporal o permanente) a fin de disminuir en parte la desocupación y el subempleo que afecta nuestros países. Es necesario a su vez, recalcar que la satisfacción de esta necesidad contribuye a la obtención de la paz social tan precaria actualmente en los países de la Región.

(Versión original: Portugués)

ANEXO IV

ALCANTARILLADO SANITARIO: SOLUCIONES APROPIADAS

PROF. JOSE M. DE AZEVEDO NETTO

La situación actual del alcantarillado sanitario en Brasil deja mucho que desear. Para tener una idea del atraso que aún existe, basta con examinar la situación de nuestras ciudades capitales (ver cuadro adjunto), aún con mejoras importantes, 19 capitales no llegan a servir al 50% de la población urbana; en seis capitales, la población servida es inferior al 10%, existiendo dos ciudades con una cobertura inferior al 1%.

Cómo explicar este gran atraso conociéndose que Brasil fue uno de los primeros países que operaron sistemas de alcantarillado sanitario? Se puede insinuar que han contribuido, además de otros, factores tales como el desconocimiento de la importancia del servicio por parte de aquellos que establecen prioridades, el fracaso de los técnicos que procuran “vender” la idea, el costo relativamente elevado de las obras, etc.

Es interesante observar, como una curiosidad poco conocida, el hecho de que durante algunas décadas, el servicio de alcantarillado produjo en São Paulo ingresos tan elevados, que hicieron posible financiar importantes obras de abastecimiento de agua.

El elevado costo de los sistemas sanitarios, lo cual debe merecer una mayor atención, depende esencialmente de la tecnología utilizada. A partir del año 1905, los proyectos de alcantarillado se elaboran de la misma manera como fueron proyectadas las notables obras confiadas a Saturnino de Brito.

La idea de perseguir soluciones más simples, de más bajo costo, recién comenzó a considerarse a partir del año 1975 ¹.

En el ámbito internacional existe idéntica preocupación, lo que ha motivado que entidades como la Organización Mundial de la Salud, el Banco Mundial, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y muchas otras, busquen tanto soluciones nuevas como el perfeccionamiento técnico de las soluciones existentes.

En el Brasil este asunto recibe especial atención por parte de la Fundación SESP y de empresas de saneamiento como la SABESP, CAERN y COMPESA, además de algunos especialistas que se encuentran dedicados al problema desde hace algún tiempo ^{1, 2}.

El tratamiento y la disposición final de los efluentes sanitarios fueron, y continúan siendo, objeto de investigaciones que propiciaron la considerable evolución técnica que se constata actualmente, con soluciones de costo significativamente más bajo.

El sistema colector, sin embargo, proyectado según las normas convencionales, continúa exigiendo elevados recursos financieros.

30 *Disposición de aguas servidas y excretas*

La simple observación de nuestras ciudades, donde se presentan condiciones y barrios muy diversificados, desde las áreas céntricas hasta las marginales, revela la necesidad de que se consideren soluciones también diferenciadas y ajustadas para cada caso.

Se presentan, de este modo, las siguientes soluciones:

1. Red Colectora Convencional
2. Red Colectora Simplificada
3. Red Colectora Secundaria
4. Soluciones Individuales

1. RED COLECTORA CONVENCIONAL

En las grandes ciudades y en las de mediano porte existen siempre áreas para las cuales se aconseja la adopción y aplicación del modelo convencional. Son áreas con edificios altos, con calles pavimentadas, de mucho tránsito, con elevadas densidades demográficas que exigen, muchas veces, mayores diámetros y ciertos cuidados.

En este caso se pueden perfeccionar los proyectos, haciéndolos más económicos, a través de las siguientes medidas:

- Actualización de las normas técnicas;
- Dimensionamiento de la red con el criterio de la fuerza tractiva; y,
- Adopción de pozos de visita de un tipo más ventajoso.

2. RED COLECTORA SIMPLIFICADA

En este caso la reducción del costo se obtiene introduciendo procedimientos y simplificaciones tales como:

- a) Reducción de la extensión total de los colectores, eliminándose su implantación en los tramos donde puedan ser evitados.
- b) La eliminación o sustitución de un gran número de pozos de visita ³:
 - En los puntos iniciales de cada colector en donde se les sustituye por inspecciones tubulares (“terminales de limpieza”).
 - En los cambios de dirección, mediante la combinación de piezas especiales (codos), de 30° y 45°.
 - En los cruces, mediante el “desfase” de las interconexiones y adoptando piezas y codos de 45°.
 - En los puntos en donde hay cambio de material o de pendiente, donde se introducen “cajas” especiales, enterradas.

La SABESP ya ha introducido estas modificaciones.

- c) La adopción de colectores auxiliares en las calzadas y en el fondo de los lotes, siempre que sean más ventajosos.

Otras medidas de abaratamiento serán mencionadas más adelante.

3. RED COLECTORA SECUNDARIA

La red colectora secundaria se destina a la recolección de efluentes exentos de sólidos sedimentables. En los lotes residenciales se instalan fosas sépticas del tipo normal, de producción industrial y ubicación convenientemente determinada.

La ausencia de sólidos sedimentables en los efluentes permite usar diámetros pequeños (50 mm o más grandes), sin la obligatoriedad de una pendiente preestablecida.

La limpieza programada de las fosas se hace a través de empresas de saneamiento que cobran tarifas para ello, estando provistas de equipos con dispositivos mecánicos modernos de limpieza y transporte (vehículos especiales de aspiración).

Este sistema está siendo empleado desde hace algunos años en la Costa Azul, Sur de Australia, en los Estados Unidos y en otros países. Un buen ejemplo de esa técnica lo constituye el proyecto elaborado para la ciudad de Avarúa, Islas Cook, por el ilustre Ing. Russell E. Ludwig ⁴.

En los Estados Unidos, el Centro de Investigaciones de Agricultura proporcionó un gran apoyo a los Ings. John D. Simmons y Jerry D. Newmann que desarrollaron trabajos pioneros de este tipo ⁵.

Esta solución encuentra una mayor aplicación en los siguientes casos:

- En las regiones donde los terrenos son muy poco permeables;
- Siempre que el agua del subsuelo esté a una profundidad muy pequeña; y,
- Cuando los terrenos residenciales son exiguos para otras soluciones.

4. SOLUCIONES INDIVIDUALES

Los sistemas individuales de disposición de las aguas servidas surgieron con la invención de las fosas sépticas por Jean Louis Mouras, en 1881 ⁶.

Una solución individual normalmente consta de una fosa séptica y un sistema de disposición del efluente de la fosa ⁷.

Las dificultades que se presentan en este caso son las siguientes:

- Condiciones desfavorables del terreno para la infiltración;

32 *Disposición de aguas servidas y excretas*

- Insuficiencia de área en el lote para la implantación del sistema;
- Inexistencia de un servicio adecuado de mantenimiento y limpieza; y,
- Falta de un órgano de apoyo.

Las soluciones individuales son más indicadas para las áreas residenciales de baja densidad, con lotes relativamente grandes, en donde aún no hay justificación para implantar la red de alcantarillado.

COMO IDENTIFICAR LAS AREAS CON MIRAS A LA SOLUCION MAS VENTAJOSA

En el caso de comunidades pequeñas, la concepción es inmediata. Para las ciudades más grandes se recomienda realizar levantamientos e investigaciones previas que comprendan:

- Densidades demográficas de ocupación (curvas);
- Nivel económico de los habitantes (clases, niveles y curvas);
- Nivel de las instalaciones hidráulico-sanitarias; y,
- Condiciones del subsuelo (infiltración, percolación y nivel de agua del manto freático).

El examen en conjunto de dichas informaciones, puestas en planta, facilita la identificación de las áreas en función de las soluciones aplicables.

PROFUNDIDAD DE LOS COLECTORES

El factor que ejerce mayor influencia en el costo de los colectores es la profundidad de asentamiento ¹.

Al respecto, conviene resaltar lo que sigue:

“No es recomendable profundizar los colectores públicos de alcantarillado con el propósito de servir a las instalaciones sanitarias situadas bajo el nivel de la vía pública. Además de encarecer exageradamente las obras de la red y las conexiones domiciliarias, los colectores que se han profundizado pueden causar serios problemas de salud pública como consecuencia de obstrucciones y sus efectos (reflujos en los edificios con instalaciones abajo de la vía pública)”.

La norma brasileña NB-19R/1950 establece: “Los efluentes de aparatos sanitarios instalados en un nivel inferior al de la vía pública se deben reunir en una caja colectora y lanzarse de ahí a un punto adecuado de la instalación, mediante aparatos de bombeo”.

El código de instalaciones sanitarias del “National Bureau of Standards”, código normal en los Estados Unidos, incluye una exigencia semejante:

“Art. 808 - Pozos y Cajas Receptoras: Todos los sistemas de alcantarillado del subsuelo de edificios deberán descargar en un pozo o caja receptora, impermeable a los gases, ubicada de modo que reciba los desechos por gravedad; desde ese pozo los desechos serán bombeados hacia el colector predial por medio de bombas, eyectores, o cualquier otro proceso igualmente eficiente”.

Con el objetivo de facilitar soluciones en las áreas urbanizadas accidentadas, donde se presentan terrenos con una gran pendiente hacia el fondo, el Municipio de Campinas, hace bastante tiempo, pasó a exigir legalmente, en todos los proyectos de lotización, la previsión de una zona en el fondo del lote destinada a la construcción de un colector auxiliar.

Siempre conviene recordar que la Ley Orgánica de los Municipios (Decreto-Ley Complementaria No. 9, del 31 de diciembre de 1969) establece que los nuevos planos de calles y lotizaciones deben reservar áreas destinadas al pasaje de las tuberías públicas de alcantarillado y de aguas pluviales, con un ancho mínimo de dos metros en el fondo de los lotes, con un desnivel superior a un metro desde el frente hasta el fondo (Art. 3).

TRAZADO DE REDES

Unicamente el proyectista experimentado reconoce, visualiza y domina la gran influencia que ejerce el trazado de la red colectora sobre los caudales en los colectores, los diámetros, las pendientes y, consecuentemente, en las profundidades ¹.

Para servir a una misma área, con idéntica extensión de red, se pueden concebir trazados diferentes, con costos también diferentes.

**SITUACION DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO
EN LAS CAPITALES DE LOS ESTADOS**

(AL 31 DE DICIEMBRE DE 1983)

Ciudades (Capitales)	Población Urbana	Población Servida	% Serv.	Longitud Colector (Total) Km	Long. Colector M por Hab. Servido
Rio de Janeiro	5.322.000	3.898.000	73	2.802	0.72
Belo Horizonte	1.953.000	1.409.000	72	1.633	1.16
Brasilia (DF)	1.356.000	904.000	67	1.339	1.48
São Paulo	7.810.000	4.495.000	58	7.101	1.58
Curitiba	1.195.000	563.000	47	1.350	2.40
São Luis	536.000	230.000	43	440	1.17
João Pessoa	385.000	159.000	41	316	1.99
Florianopolis	219.000	78.000	36	113	1.45
Goiania	857.000	271.000	32	445	1.64
Recife	1.519.000	423.000	28	450	1.06
Campo Grande	354.000	97.000	27	185	1.91
Porto Alegre	1.250.000	330.000	26	497	1.50
Cuiabá	284.000	57.000	20	34	0.60
Vitória	236.000	29.000	12	116	4.00*
Salvador	1.945.000	221.000	11	232	1.05
Natal	481.000	54.000	11	112	2.07
Fortaleza	1.395.000	153.000	11	390	2.55
Belem	1.013.000	74.000	7	82	1.11
Aracajú	401.000	19.000	5	16	0.84
Terezinha	404.000	11.000	3	46	4.18*
Maceió	448.000	40.000	1	70	1.75
Rio Branco	105.000	4.000	1	51	—
Manaus	730.000	600	1	35	—

* Datos sujetos a revisión

REFERENCIAS

1. AZEVEDO NETTO, J. M., *Otimização econômica dos projetos de esgotos*, 5to. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, 1975.
2. CYNAMON, E. S., *Solução por etapas para o destino dos dejetos humanos*, 12o. Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Camboriú, 1983.
3. TORREZAN, J. C., *Sistemas de esgotos sanitários para comunidades de pequeno porte*. Seminario Anglo-Brasileiro sobre Control Ambiental, São Paulo, 1983.
4. LUDWIG, R., *Sistemas comuns de drenagem de efluentes*, XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Fortaleza, 1981.
5. SIMMONS, J. D. y NEWMANN, Jerry O., *Design of small diameter variable grade gravity sewers*, U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Center, 1984.
6. AZEVEDO NETTO, J. M., *Tanques sépticos - conhecimentos atuais*, Engenharia Sanitária, Vol. 24/2, junio 1985.
7. AZEVEDO NETTO, J. M., *Disposição de efluentes de tanques sépticos residenciais*, Engenharia Sanitária, Vol. 24/1, marzo 1985.

(Versión original: Portugués)

ANEXO V

**PROGRAMA ESTADUAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO
— UNA NUEVA ESTRATEGIA**

LINDOLFO NETO DE OLIVEIRA SALES
HERCILIA COELHO MEDEIROS
SILVANA FERNANDES V. DOS SANTOS LIMA

1. INTRODUCCION

El Estado de Rio Grande del Norte está ubicado en el noreste brasileño, una de las regiones de mayor concentración de pobreza de América Latina, habiendo calculado el Instituto Brasileño de Análisis Sociales y Económicos (IBASE) en 13.5 millones el número de personas que viven en condiciones de miseria absoluta.

Dentro de este contexto, el asunto de los servicios urbanos básicos adquiere proporciones dramáticas tanto por el “tamaño” de los problemas, como por la falta de recursos para hacer frente a las necesidades.

Los servicios de alcantarillado sanitario, básicos por todos los motivos, prácticamente no existen. Si en el Brasil el problema aún no ha sido ecuacionado, y en el noreste menos del 10% de toda la población es servida por sistemas de recolección de desagües, en Río Grande del Norte, la realidad es todavía más contundente. Con una población de 2.085.000 habitantes, distribuida en 151 municipios, solamente en tres de ellos CAERN presta servicios de alcantarillado sanitario. En la capital, Natal, la capacidad del sistema convencional implantado a partir de 1935, fue completamente sobrepasada por el crecimiento de la población, sirviendo hoy a aproximadamente 11% de los habitantes; en Mossoró, segunda ciudad en tamaño del Estado, sirve a apenas 8%; y en São Rafael, una ciudad totalmente construida por el gobierno federal para cobijar a la población que había sido desalojada por la construcción de la represa de Aóu, sirve al 100% de los habitantes, siendo esta una excepción. De esta forma, solo el 4% de la población total del Estado es atendida.

Frente a este cuadro, la CAERN (Compañía de Aguas y Alcantarillado de Río Grande del Norte), inició cinco años atrás un proceso de búsqueda de soluciones que permitieran una perspectiva de salida para el “impasse”. Este trabajo inicial indicó que si la falta de recursos financieros era una gran traba para el desarrollo de los servicios, no se podía atribuir el estancamiento del sector únicamente a este factor. Igualmente, la CENTRALIZACION de los recursos y de las decisiones, la excesiva SECTORIZACION, que encarece y vuelve ineficientes los servicios de saneamiento, la TECNOLOGIA implantada y no cuestionada, fuerte en capital, inaccesible a la mayoría de la población, y finalmente la TECNOCRACIA, que retira del técnico el poder de pensar, cuestionar y de que se

coloque realmente al servicio de la comunidad, contribuyeron en forma decisiva al estancamiento y a la paralización en el tiempo, de un servicio tan fundamental como es el alcantarillado sanitario.

De este modo, la CAERN casi se anticipó al momento nacional, pues todo el proceso que surgió se fundamentaba en la **DEMOCRATIZACION DE LOS SERVICIOS**. Esta nueva forma de ver el saneamiento, tenía por base algunas **IDEAS BASICAS**, que son:

- a) **ADECUACION A LA REALIDAD**. En la búsqueda de soluciones comprometidas con el planteamiento del enfoque de los problemas, teniéndose en consideración la falta de recursos, la miseria social del Estado, y la oferta de la naturaleza, en sus inmensas riquezas.
- b) **PARTICIPACION COMUNITARIA**. Como forma de conscientizar a la población sobre sus deberes y derechos, y como forma de agregar a las soluciones fuerzas nuevas, que aumenten su viabilidad.
- c) **GRADUACION**. En la implantación de soluciones, que alcancen al mayor número posible de personas, y que permitan la constante mejora de los servicios, a través del alcance de normas sucesivas, al contrario de las soluciones “paquete”, que por sus altos costos de implantación, terminan por servir sólo a unos pocos.
- d) **DISEMINACION**. En la aplicación de los recursos, procurando siempre la asignación de recursos económicos al mayor número de municipios, en vez de aplicarlos en gran cuantía en pocas ciudades grandes.
- e) **DIFERENCIACION DE LA NORMA**. Un derecho que asiste a todos, con la condición de que los interesados en alejarse de la norma básica, es decir, aquella que sirve al mayor número de personas, afronten los costos adicionales que conlleva tal opción.
- f) **INTEGRACION DE LOS SERVICIOS**. La integración con otros servicios urbanos, que permita una articulación institucional benéfica entre organismos, a favor de las soluciones.
- g) **MUNICIPALIZACION**. Con respecto al reconocimiento del hecho indiscutible de que los Municipios son instancias naturales de mediación entre la CAERN y la población, que pueden facilitar la movilización comunitaria, e incorporar recursos locales en la solución de los problemas.

Estas ideas necesitaban ser probadas, y por eso surgieron las pruebas piloto, realizadas en tres ciudades del Estado. Se desencadenó entonces, un proceso muy dinámico, con proposiciones que eran pensadas, probadas e incorporadas a la experiencia de la CAERN. De esa interacción nacieron las **REGLAS BASICAS**, que a decir verdad, disciplinaron la aplicación práctica de las **IDEAS BASICAS**.

Habiendo sido un trabajo creativo de un nuevo tipo de pacto, es decir, de un nuevo modelo de relación entre las fuerzas que tienen interés en que se resuelva el problema; las experiencias no dejaron de ser campos fértiles para el perfeccionamiento y desarrollo de los elementos que componen los SISTEMAS CONDOMINIALES de desagües.

El presente trabajo está dirigido al análisis de las REGLAS BASICAS, que tienen como marco la nueva forma de relación CAERN, Prefecturas y Comunidades. Aborda también el método de trabajo utilizado en la administración del nuevo pacto, y finalmente, hace un resumen de los resultados ya alcanzados, trazando las líneas a seguir en un futuro próximo.

2. REGLAS BASICAS

El desarrollo de las REGLAS BASICAS fue sin duda alguna, la fase más rica del surgimiento del nuevo pacto, que finalmente consolidó las ideas que originaron todo el trabajo, y que se encuentran resumidas en la introducción.

La sistemática era la de probar siempre las nuevas proposiciones, verificando la validez de cada una de ellas. De esta forma, las tres experiencias iniciales de Eduardo Gomes, Goianinha y Currais Novos, ciudades con características muy distintas, estando situada la primera en el área de la Gran Natal - ciudad dormitorio -; la segunda, ubicada en el litoral sur del Estado, en la zona de la selva, área de intenso cultivo de caña de azúcar, que cuenta con una población pobre, que de una forma u otra, vive en función de la caña; y la tercera, una ciudad de la serranía del Estado, con una fuerte tradición de liderazgo político en la región, y con una prefectura bastante activa, se constituyeron en campos experimentales de gran valor para el Programa Estadual de Alcantarillado Sanitario.

Durante esta etapa, la más fértil del proceso, existió una gran interacción entre lo que el grupo pensaba y lo que se realizaba en el campo, como resultado de la práctica de la investigación-acción. El desarrollo de las experiencias, impactó hasta en la estructura de la Compañía, con cada nueva proposición, surgía la ansiedad, la inseguridad de los resultados y la propia inseguridad de los técnicos que se exponían a lo desconocido, abdicando de la posición cómoda hasta entonces reservada para ellos, donde se les requería solamente la aplicación de los conocimientos técnicos recibidos en la facultad, casi siempre separados de la realidad estadual. En realidad, la implicación de los técnicos con las comunidades fue tan grande, que ellos mismos dejaron de ser vistos sólo como las personas que tienen los conocimientos específicos para ofrecer soluciones definitivas, y pasaron a ser los agentes e intérpretes de esas comunidades, personas que tenían sus problemas porque los conocían y compartían. Fue dentro de este clima de confianza entre técnicos y comunidades que fue posible definir las REGLAS BASICAS, debatiéndolas, discutiéndolas y estudiándolas hasta agotarlas con las partes involucradas: comunidad, prefectura y CAERN.

Genéricamente, el pacto resultante puede sintetizarse en nueve reglas, que ajustadas a cada ciudad y obedeciendo nuevamente al principio de adecuación a la realidad local de cada comunidad, permitieron normalizar el proceso por el cual los Municipios ingresan en el Programa. Ellas son:

40 *Disposición de aguas servidas y excretas*

a) La CAERN es responsable por los llamados SISTEMAS BASICOS, que comprenden:

- La RED BASICA. Aquella que presupone todas las cuadras colectivizadas a través de condominios, donde el desagüe individual de cada casa con múltiples puntos de contribución a la red, es sustituido por el punto único, “la salida de la cuadra”, reduciendo consecuentemente la red pública que pasa a ser de menor costo.
- La ESTRUCTURA BASICA. Aquella que presupone todos los subreceptores como microsistemas independientes entre sí, donde los interceptores y estaciones de bombeo son eliminados, y las plantas de tratamiento son pequeñas y, por lo tanto, fáciles de ser ubicadas en áreas que aún se encuentran disponibles.

De este modo, la red básica es el patrón, siempre apoyado por la CAERN, pero no de uso obligatorio por los usuarios, permitiéndoseles la opción por la conexión individual -servicio exclusivo - siempre que los costos adicionales que ocasione tal opción sean asumidos integralmente por el beneficiado.

b) Le compete a la comunidad la responsabilidad de la construcción y operación de las conexiones del condominio, y de las instalaciones dentro de sus casas.

En este sentido, está apoyada por la Prefectura que actúa como la más alta fuerza política en el Municipio, identificando las áreas más necesitadas de la ciudad y, por lo tanto, aquellas que recibirán un mayor apoyo. En los casos de selección de conexiones individuales, el usuario no recibe ninguna ayuda material o financiera de la Prefectura, además se le cobra la tarifa convencional de alcantarillados, cosa que no ocurre con los usuarios de las conexiones de condominio que se benefician con la tarifa alternativa de la Compañía, calculada por los costos del servicio, y que nunca sobrepasa al 40% de la tarifa de agua. La CAERN queda rigurosamente fuera de dichos entendimientos ya que es la Prefectura quien más conoce la ciudad.

c) Es competencia de la Prefectura el pago de todos los impuestos relativos a los terrenos para ESTRUCTURA BASICA, la cual se apoya, en casos específicos, en el Gobierno Estadual.

Los “impasses” que pudieran surgir durante la adquisición de los terrenos por la Prefectura, y que ocasionen alteraciones a la ESTRUCTURA BASICA del sistema, son responsabilidad de la Prefectura, y a ella le competirá el pago de los impuestos por alejarse de los planes originalmente trazados.

d) La CAERN y la Prefectura pueden firmar acuerdos específicos para la ejecución de cada microsistema en la ciudad.

Esta es una forma por la cual la Prefectura hace viables los recursos financieros que van a ser utilizados en apoyar a la comunidad durante la construcción de las

conexiones del condominio, a cambio de recibir el aporte de materiales o de mano de obra locales para la construcción del SISTEMA BASICO.

- e) La CAERN sólo conecta al sistema las cuadras cerradas, donde la movilización permitió definir cómo será el alcantarillado de cada casa, bien sea colectivo o individual.

Nuevamente, la CAERN no participa en las negociaciones internas de cada cuadra, y la Prefectura funciona como árbitro e intermediario de dichos acuerdos.

- f) La Cámara del Municipio aprueba las IDEAS BASICAS del Programa, siendo la responsable por el ordenamiento del apoyo que será dado a los condominios.

Se previene de esa forma, proteccionismo y paternalismo en los acuerdos Prefectura-Comunidad, garantizándose la participación política de los miembros del municipio en el proceso.

- g) La regulación de la construcción de los microsistemas se hará de acuerdo con la mayor cantidad de “cuadras cerradas” en cada receptor.

De este modo, se estimula la competencia en la ciudad, facilitando la participación de la población en torno del asunto.

- h) El reaprovechamiento de los desagües está regulado por la Cámara Municipal, prioritariamente en beneficio social.

Esto es importante pues, en las áreas de Rio Grande del Norte, donde el agua es un bien valioso y escaso, los efluentes tratados y ricos en nutrientes son disputados por los propietarios de las tierras.

- i) El cumplimiento de las condiciones arriba enumeradas es un prerequisite para que la ciudad tenga acceso y permanezca dentro del Programa.

La priorización en cuanto a la atención de cada ciudad se hace siguiendo el criterio de mayor participación adicional frente a los requisitos mínimos establecidos en las REGLAS BASICAS. El método creado para el Programa y descrito en el próximo capítulo, ordena esta evaluación.

3. EL METODO

El método desarrollado para el Programa Estadual de Alcantarillado Sanitario es fruto de reflexiones hechas a partir de los resultados obtenidos con las pruebas piloto, reflejando, por lo tanto, la realidad práctica, vivida día a día en el campo por los ingenieros y técnicos de la CAERN. Se esquematizó tratando de hacer un Programa lo más ágil

posible, dando a todos las mismas oportunidades, practicando la democracia, idea central del Programa.

De este modo, con la divulgación natural de las noticias sobre los buenos resultados alcanzados con las primeras experiencias, comenzó a haber una búsqueda creciente por parte de prefectos y líderes locales, también interesados en incluir sus municipios en el Programa. Frente a la limitación de los recursos, se tuvo que asignar prioridad a los municipios a ser atendidos. De esa forma, se invirtió la manera clásica de selección, incentivándose para que la selección se haga de abajo para arriba, quedando a la cabeza aquellos municipios que sumasen más a favor de la solución. La adhesión al Programa ocurría por "gravedad", por la presión de la población sobre los prefectos, que es tan grande como el "tamaño" del problema de alcantarillado en la ciudad. Se le retiró al técnico el poder de decidir el lugar, colocándolo en manos de quien va a pagar por los servicios, garantizándose con esto la inexistencia de redes ociosas, tan común en los procesos autoritarios, donde la concesionaria establece el lugar a ser beneficiado y el nivel del servicio a ser ofrecido, lo que fuerza muchas veces tarifas incompatibles con la realidad social.

Se percibió que esta nueva postura creó también una nueva composición de fuerzas, donde la CAERN hizo concesiones en relación al poder de decisión, consciente de que ella sola era impotente para solucionar los problemas de saneamiento del Estado. En esta posición, la población pasa de la situación de simple expectador a la de figura principal de los trabajos, y los prefectos retoman sus verdaderas posiciones, sea como líderes locales partícipes del proceso, o aportando recursos por lo general no financieros, como mano de obra ociosa, una constante en las prefecturas, arena, piedra, ladrillos y otros siempre disponibles, contribuyendo al abaratamiento de los servicios y consecuente disminución de las tarifas. Todo esto transformó poco a poco la imagen de la Compañía frente a prefectos y comunidades, apareciendo una confianza mutua, haciendo más agradable y eficiente las relaciones entre las partes.

Las diversas etapas del proceso de participación de una ciudad en el Programa Estadual de Alcantarillado Sanitario, se describen a continuación, resaltando las dificultades de traducir en palabras un trabajo que tiene mucho de sentimiento y subjetividad en su desarrollo. Así, de forma abreviada, se tiene:

- a) **IDENTIFICACION.** Esta etapa es la primera y la más simple, significa la inclusión de la ciudad en el Programa Estadual de Alcantarillado Sanitario, bastando para eso la manifestación de la voluntad de participar por parte del prefecto, de un líder local, o aún de cualquier persona de la ciudad, que acuda a CAERN.
- b) **INSPECCION.** Consta de una o más visitas a la ciudad para el acopio de información y de datos que proporcionen condiciones para una evaluación de la "voluntad" de la ciudad en participar; aquí es indispensable la sensibilidad del técnico, ya que él deberá conversar con el mayor número de personas posible, tales como el prefecto, miembros del Municipio, sacerdotes, médicos, profesores y personas de la comu-

nidad, procurando encontrar elementos que reflejen la potencialidad de la ciudad para tener éxito dentro del Programa. Paralelamente, se debe hacer un levantamiento básico de algunos datos, tales como:

- Existencia de alfarerías que fabriquen tubos y ladrillos.
 - Indicación en planta de los receptores de drenaje de las principales vaguadas y divisores.
 - Disponibilidad de áreas para ubicación de las plantas de tratamiento.
 - Tipo de suelo.
 - Indicación de la red hidrográfica, ríos, lagunas y diques.
 - Accidentes geográficos, que puedan tener interés para el trabajo; y
 - Otras informaciones, que pudieran surgir.
- c) **INFORMES DE DESAPROBACION Y DE CARACTERIZACION.** Estos informes serán preparados en función del resultado de la etapa anterior; si ésta ha sido positiva el informe será de **CARACTERIZACION**, y los estudios serán proseguidos; si ha sido poco promisoro será de **DESAPROBACION**, y se envía el caso al archivo. En cualquiera de los casos, debe contener todas las informaciones y apreciaciones hechas por el técnico y detallar los datos y elementos recogidos en el campo, de modo que en cualquier momento se pueda tener acceso a los datos allí catalogados.
- d) **ESTUDIOS FISICO-SOCIALES.** Es el desarrollo natural de la recolección de los datos iniciada en la **INSPECCION**, y que hará viable los proyectos y ejecución de las obras en la prueba-piloto y en las obras subsiguientes. Deberá ser lo más completo posible, debiendo incluir como mínimo:
- **FISICO:**
 - Estudio topográfico complementado con las plantas altimétricas;
 - Datos geológicos más detallados, algunas veces con prospección del suelo;
 - Recolección de datos climatológicos;
 - Recolección de trabajos y diseños ya existentes;
 - Caracterización de los asentamientos, definiéndose las áreas homogéneas de la ciudad; y
 - Elaboración de la concepción del sistema para la ciudad, y proyecto de cada microsistema, iniciándose por el del área piloto.
 - **SOCIAL:**
 - Delimitación de las áreas de influencia de cada liderazgo;

44 *Disposición de aguas servidas y excretas*

Definición de las densidades poblacionales de cada área homogénea;
Cuantificación del líquido a desaguar;
Levantamiento del aparato productivo local; e
Identificación del aparato institucional con actuación local.

e) **ACCION PARA LA INSTITUCIONALIZACION DEL PROCESO.** Esta fase debe desarrollarse paralelamente con los **ESTUDIOS FISICO-SOCIALES**, complementándose una con la otra. Exige un esfuerzo de parte del técnico en el sentido de vivir la vida de la ciudad, volviéndose un conocedor de sus problemas y de su comunidad. Puede resumirse en los siguientes puntos:

- Entregar las **REGLAS BASICAS** del Programa al Prefecto, miembros del municipio y líderes locales.
- Participar activamente de las discusiones con el Prefecto, con la Cámara Municipal y con la comunidad, sobre las **REGLAS BASICAS**, ajustándolas a las conveniencias de la ciudad.
- Definir el área donde se efectuará la prueba-piloto de acuerdo con la “voluntad” de la ciudad.
- Establecer, después de las negociaciones ya mencionadas anteriormente, la forma de participación de la **CAERN**, Prefectura y Comunidad en la prueba-piloto, promoviendo para lo que resta de la ciudad, los ajustes necesarios.
- Promover la divulgación del Programa en toda la ciudad, contando para ello con el apoyo de los líderes locales.

En esta etapa, se hace una estimación de los progresos obtenidos en las dos últimas fases desarrolladas en paralelo, respondiéndose básicamente a la siguiente pregunta:

- “¿Evaluación satisfactoria?”, o sea, “¿Los estudios y trabajos desarrollados hasta ahora confirman que la ciudad es viable, y que el área inicialmente seleccionada está lista para la realización de la prueba-piloto?”

Pueden obtenerse tres respuestas, que son:

- “No, los estudios informan en el sentido de que se suspendan los servicios en la ciudad”. En este caso, se debe enviar para el archivo los datos de las informaciones recogidas hasta ese momento.
- “La ciudad es viable, pero el área seleccionada para la prueba piloto todavía no está movilizada y organizada suficientemente”, entonces, se vuelve a la fase anterior, y se prosiguen los trabajos en la misma área, o se escoge otra área para que sirva de demostración.

- “Sí, la ciudad es viable y el área seleccionada se encuentra “lista” para el inicio de los trabajos de implantación del sistema”.

En este caso, la prueba-piloto comienza a ejecutarse.

- f) **PRUEBA-PILOTO.** La prueba-piloto es el elemento de demostración, divulgación, perfeccionamiento, entrenamiento y el instrumento de evaluación de la participación de la Prefectura y de la comunidad en el proceso. En ese momento, el técnico debe ya haber conseguido un alto grado de vivencia en la ciudad. Esto es fundamental para que él pueda definir si los resultados alcanzados en la prueba aconsejan la continuidad de los trabajos.

Esta es una oportunidad más para que se evalúe el desempeño de la ciudad, antes de que el proceso global comience a desencadenarse, o sea, cabe la siguiente pregunta:

“¿Fue positiva la prueba-piloto?”

Nuevamente, son posibles tres respuestas semejantes a las de la evaluación anterior, que encaminen el proceso de forma análoga a la ya descrita, con excepción de la última, que coloca el proceso en regla, siguiéndose la identificación de otras áreas que deberán trabajarse, una después de la otra, obedeciéndose los criterios establecidos en las **REGLAS BASICAS**.

Si la prueba-piloto ha sido positiva, se firma el **CONVENIO** entre la Prefectura y la CAERN, con los detalles de la participación de las partes, sometiéndose su aprobación a la Cámara Municipal.

BIBLIOGRAFIA

1. MELO, J. C. R., *Sistemas condominiais* (libro en edición).
2. AZEVEDO, J., *A CAERN e a questão dos esgotos urbanos*. Seminario sobre metodologías aplicables a estudios de saneamiento. Natal, 1982.
3. CAERN, *Programa estadual de esgotamento sanitario*, 1984.
4. CAERN, *Pesquisa de soluções de esgotamento sanitario para comunidades do interior do Estado*; Volúmenes I, II, III y IV; 1984.
5. CAERN, *Concepção de desenvolvimento físico e institucional de sistemas apropriados de esgotamento sanitario*, 1984