

9184

72

IRCWD 72

internacional de referencia de la oms

evacuación de aguas servidas y residuos sólidos

LIBRARY  
International Reference Centre  
for Community Water Supply

reunión de directores de  
instituciones colaboradoras del  
centro internacional de referencia de la oms  
para evacuación de aguas servidas  
y residuos sólidos

Dübendorf, Suiza  
13 a 17 de noviembre de 1972

**informe**

92 IRCWD72  
9184

72  
IRCWD 72

9184

~~72~~  
~~RE 72~~

centro internacional de referencia de la oms  
para evacuación de aguas servidas y residuos sólidos

**LIBRARY**  
International Reference Centre  
for Community Water Supply

reunión de directores de  
instituciones colaboradoras del  
centro internacional de referencia de la oms  
para evacuación de aguas servidas  
y residuos sólidos

Dübendorf, Suiza  
13 a 17 de noviembre de 1972

**informe**

Traducido del inglés  
por el  
Centro Panamericano de Ingeniería  
Sanitaria y Ciencias del Ambiente  
CEPIS  
OPS/OMS  
Lima, Perú

Este documento no constituye una publicación formal. No deberá ser comentado, condensado o citado sin autorización de la Organización Mundial de la Salud. Los puntos de vista expresados son responsabilidad exclusiva de sus autores.

## CONTENIDO

Página

Prefacio	5
1. Introducción	6
2. Programa de la OMS para la Provisión de Servicios Sanitarios Básicos	6
2.1 Abastecimiento de agua, eliminación final de aguas residuales y heces	8
2.2 Residuos sólidos municipales	11
2.3 Residuos industriales	12
2.4 Actividades de la Oficina Regional de la OMS para Europa (EURO)	12
2.5 Actividades del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la OPS/OMS	13
2.6 Propuesta para la creación del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Calidad del Agua Superficial y Subterránea	14
3. La Red Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos	14
3.1 El Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos (C.I.R.)	14
3.2 Las Instituciones Colaboradoras (I.C.)	18
3.3 Los Centros Regionales de Referencia (C.R.R.)	19
3.4 Objetivo global	20
4. Naturaleza de los Programas de Investigación y Desarrollo y Papel del Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos y el de sus Instituciones Colaboradoras	20
4.1 En países industrializados	21
4.2 En países en vías de desarrollo	23
5. Identificación de Actividades y Proyectos específicos dedicados a Investigación y Desarrollo	26
5.1 Índice de proyectos	27
5.2 Análisis de los proyectos y sus prioridades	31
5.3 Análisis del carácter de los proyectos	32
5.4 Descripción de los proyectos	33

	Página
6. Programas de Acción	110
6.1 Proyectos	110
6.2 El Centro Internacional de Referencia	112
6.3 Reuniones	113
Anexo 1. Lista de Participantes	114
Anexo 2. Lista de Centros de Referencia e Instituciones Colaboradoras	118
Anexo 3. Diagrama del sistema del C.I.R.	125

## Prefacio

Del 13 al 17 de noviembre de 1972 se realizó una reunión de Directores de Instituciones Colaboradoras del Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos en Dübendorf, en el Instituto Federal Suizo de Recursos Hidrológicos y Lucha contra la Contaminación del Agua, entidad que alberga el Centro de Referencia.

El Dr. B.H. Dieterich, Director de la División de Higiene del Medio de la OMS, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes en nombre del Director General. Agradeció asimismo al Profesor W. Stumm, Director de la Institución anfitriona por las instalaciones habilitadas para la reunión.

## 1. INTRODUCCION

El propósito de la reunión fue analizar el progreso de las actividades del Centro Internacional de Referencia, intercambiar experiencias en investigación, formular un programa de investigación y desarrollo a largo plazo, e identificar áreas específicas donde podría intensificarse la investigación conjunta.

Se consideró que esta reunión tenía gran importancia para la expansión futura de las actividades del Centro Internacional de Referencia, fundado en 1968. Hasta ese momento las actividades del Centro se habían limitado al campo de los residuos sólidos, pero se esperaba que en el futuro también fomentaría y coordinaría actividades de investigación y desarrollo relativas a la recolección, tratamiento y eliminación final de aguas residuales.

Era de esperarse que se otorgara particular atención a la recolección y divulgación de información técnica y científica referente al desarrollo de tecnologías aplicables a las condiciones prevalecientes en los países en vías de desarrollo en lo que respecta a residuos, tanto sólidos como líquidos.

## 2. PROGRAMA DE LA OMS PARA LA PROVISION DE SERVICIOS SANITARIOS BASICOS

Parte del programa de la OMS en el área de salud ambiental<sup>1</sup> comprende la provisión de servicios sanitarios básicos en zonas urbanas y rurales. El objetivo global del saneamiento básico es prevenir y controlar enfermedades infecciosas y promover el bienestar físico, mental y social. Esto se logra mediante adecuados programas de abastecimiento de agua y eliminación sanitaria de residuos domésticos, comerciales e industriales, y tomando medidas que aseguren la calidad higiénica de la vivienda, la alimentación y el saneamiento general de la comunidad. El papel de la OMS es proveer asistencia

---

<sup>1</sup>Problems of the human environment, Off. Rec. Wld Hlth Org., 1971 N°193, Annex 13

directa a los gobiernos para el logro de los objetivos nacionales, el acopio y evaluación de datos sobre las condiciones sanitarias, la preparación de pautas, y el fomento de las actividades de investigación y desarrollo.

No obstante el progreso alcanzado, el problema de abastecimiento de agua potable, de acuerdo a los objetivos del Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo, permanece invariable<sup>2</sup>. En 1970, de una población total de más de 1600 millones de habitantes en 90 países en vías de desarrollo, en las áreas urbanas se suministró agua potable a 229 millones a través de conexiones domiciliarias, mientras que 92 millones tenían acceso a surtidores públicos; en las comunidades rurales es probable que la población con acceso razonable a una fuente de agua potable no llegara al 12%. En lo que respecta a la recolección y eliminación de aguas residuales y heces, la situación es mucho peor. La provisión de alcantarillado sanitario ha quedado muy rezagada en comparación con el abastecimiento de agua, y el tratamiento de aguas residuales está menos desarrollado aun que el uso de sistemas de alcantarillado. La recolección y eliminación final de residuos sólidos se ve complicada por el aumento de dichos residuos, las prácticas insatisfactorias de su almacenamiento, recolección y eliminación final, el deterioro del ambiente, los riesgos para la salud por proliferación de roedores e insectos vectores de enfermedades, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la contaminación del aire por combustión al descubierto e incineración defectuosa, el uso cada vez mayor de materiales no degradables como los plásticos, y el aumento en los costos de manipulación.

En los países en vías de desarrollo, debido a la explosión demográfica y a la migración de la población rural hacia los centros urbanos, se han desarrollado vastos asentamientos periurbanos en condiciones infrahumanas donde la gente vive en casuchas miserables desprovistas de servicios sanitarios.

---

<sup>2</sup> Programa de abastecimiento público de agua. Informe del Director General.  
Documento OMS A25/29, 1972



El desarrollo sin orden ni control de cordones habitacionales perimetrales y de "barriadas" crea serios riesgos sanitarios.

Los países en vías de desarrollo presentan el serio problema de carecer de la infraestructura adecuada necesaria para la planificación, financiación, administración, operación y evaluación de los programas nacionales de saneamiento básico. Las deficiencias están relacionadas con la escasez de recursos humanos capacitados y de programas nacionales de salud ambiental en los ministerios de salud; por lo general, la función administrativa, política financiera, legislación, las normas, los criterios y reglamentos son ineficientes y los programas de investigación y desarrollo resultan inadecuados para adaptar la tecnología existente y optimizar el aprovechamiento de los recursos disponibles en los países en vías de desarrollo.

## 2.1 Abastecimiento de agua, eliminación final de aguas residuales y heces

Con el fin de prevenir las enfermedades transmitidas por el agua y los desperdicios, la contaminación del agua y del suelo, y la proliferación de insectos vectores de enfermedades, los objetivos específicos de este acápite son asesorar a los Países Miembros de las regiones en vías de desarrollo para que alcancen las metas fijadas para el Segundo Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo, es decir: proveer al 60% de toda la población urbana con abastecimiento de agua domiciliar y al 40% con surtidores públicos, y al 27% de toda la población urbana con servicios de alcantarillado; igualmente, que el 25% de la población rural tenga acceso a una fuente de agua potable y el 10% tenga a su disposición instalaciones sanitarias para la eliminación final de heces.

Con el apoyo técnico y administrativo de las oficinas regionales y de la sede de la OMS, la asistencia técnica directa a los gobiernos incluye la evaluación sanitaria del ambiente, el mejoramiento de los servicios de higiene del medio incluyendo el adiestramiento de su personal, la planificación, implementación y evaluación de los programas nacionales, y el fortalecimiento de las organizaciones responsables de su cumplimiento. Los programas bilaterales pueden contribuir en forma significativa al progreso en este campo.

La recolección y evaluación de información que realiza la OMS permite a los gobiernos formular y mantener en revisión sus programas nacionales de mejoras sanitarias, evaluando su progreso y adaptándolos, según las necesidades, para que se adecúen a las condiciones cambiantes, y además, permite establecer comparaciones entre países y recopilar información sobre el progreso regional e internacional.

Las pautas sobre medidas preventivas y de control sirven de guía a las autoridades de salud pública y de otras agencias gubernamentales encargadas de los programas de higiene del medio en los Estados Miembros. Pueden usarse para planificación, diseño, administración, operación y control de calidad del abastecimiento de agua, para recolección, tratamiento, reutilización y eliminación final de residuos, y con el fin de fijar medidas provisionales para la eliminación final de residuos en condiciones de crecimiento incontrolado. Las pautas y publicaciones en diferentes etapas de elaboración incluyen los siguientes temas:

- (i) Necesidades de abastecimiento de agua y alcantarillado en los países en vías de desarrollo.
- (ii) *Programas nacionales de abastecimiento de agua y saneamiento rural.*
- (iii) Saneamiento aplicado al control de enfermedades entéricas.
- (iv) Saneamiento de los lugares de atracción turística, incluidos los albergues.
- (v) Recolección y eliminación final de aguas residuales en las comunidades de los países en vías de desarrollo.
- (vi) Fundamentos de operación y control de procesos de tratamiento de aguas residuales.

- (vii) Medidas provisionales para la recolección y eliminación de aguas residuales y heces en áreas urbanas que se encuentran en rápida expansión.
- (viii) Aprovechamiento de efluentes: Métodos y medidas de protección sanitaria en el tratamiento de aguas servidas<sup>3</sup>.

Las actividades de investigación y desarrollo se realizan a través de la Red del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua, el Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos, las Instituciones Colaboradoras ubicadas en todo el mundo, y los Centros Regionales de Referencia, a ser designados. Además, se realizan acuerdos de servicios técnicos contractuales con Instituciones Colaboradoras e investigadores particulares para llevar a cabo proyectos específicos de investigación dirigidos a simplificar el diseño de instalaciones de abastecimiento de agua y eliminación final de residuos adaptando la tecnología existente; para recolectar, evaluar y divulgar información técnica y científica; con el fin de adiestrar investigadores científicos, especialmente para los países en vías de desarrollo, y obtener información necesaria para la formulación de criterios y pautas para la provisión de servicios de saneamiento básico.

La OMS ha planeado reunir un Comité de Expertos en Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos en 1973 para discutir los principios básicos de planificación y las normas prácticas apropiadas para el diseño de sistemas de aguas residuales y sus elementos. Las discusiones estarán basadas en un estudio de las normas comúnmente usadas, y en informes específicos sobre la experiencia habida en los países en vías de desarrollo.

---

<sup>3</sup>Publicado subsecuentemente como Aprovechamiento de efluentes: Métodos y medidas de protección sanitaria en el tratamiento de aguas servidas, Informe de una Reunión de Expertos de la OMS, Ginebra (Org. Mund. Salud Ser. Inf. técn., 1973, N° 517).

## 2.2 Residuos sólidos municipales

Este programa<sup>4</sup> asiste a los Países Miembros en el desarrollo e implementación de planes integrales para el manejo efectivo y seguro de los residuos sólidos de la comunidad sin deterioro del medio ambiente, ni efectos adversos sobre la salud pública o desperdicio de recursos materiales. La asistencia directa a los gobiernos está orientada a identificar los problemas del manejo de los residuos sólidos, dar servicios de asesoramiento, y colaborar en programas de adiestramiento, estudios de investigación y encuestas.

Se debe llevar a cabo la recolección y evaluación de datos sobre cantidad, características y composición de los residuos sólidos de la comunidad; métodos adecuados de almacenamiento, recolección y transporte, recuperación y reutilización; procesamiento y eliminación final de residuos sólidos; y sobre los factores económicos, sociales, políticos, legales y jurisdiccionales, y culturales que deben considerarse en el manejo de los residuos sólidos. Con la colaboración del Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos, se está obteniendo una información completa sobre muchas de las áreas arriba mencionadas.

Los proyectos de investigación y desarrollo son parte del programa del Centro Internacional de Referencia y de los acuerdos sobre servicios técnicos contractuales establecidos con las Instituciones Colaboradoras. Por ejemplo, en 1973 se planea realizar, bajo acuerdo contractual, una evaluación de laboratorio sobre técnicas para identificar ciertas sustancias patógenas y tóxicas que se encuentran en los residuos sólidos, con miras a desarrollar una técnica para inspeccionar la basura y determinar si contiene tales sustancias.

La actividad futura de la Organización en el campo de los residuos sólidos municipales incluye la preparación de pautas sobre medidas preventivas y de control, tales como manuales de procedimientos aplicables a la práctica de eliminación final de residuos sólidos y reglamentos de relleno sanitario.

---

<sup>4</sup>WHO activities in solid-wastes disposal (Document WHO/WD/71.9).

### 2.3 Residuos industriales

Como resultado del acelerado desarrollo industrial, la eliminación satisfactoria de los residuos sólidos y efluentes industriales - tan diversos como las industrias mismas - es un grave problema que ocasiona creciente preocupación a las agencias de salud pública. En los países en vías de desarrollo la situación es particularmente grave debido a la escasez de personal profesional capacitado, de laboratorios analíticos, y de recursos financieros para la planificación y operación de los programas de control de residuos industriales. A fin de colaborar con los gobiernos en la planificación e implementación de tales programas, la Organización ha publicado un documento que describe el problema en términos generales e incluye pautas para el control de residuos específicos, tales como los provenientes de establos lecheros, ingenios azucareros, sembríos y granjas, la industria de pulpa y papel y la metalurgia; y que cubre, además, aspectos del control de los residuos de camales, cervecerías, curtiembres, del procesamiento del café, de la industria textil y gran número de otras industrias mayores.

La OMS también ha mantenido contacto con la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas con miras a asegurar una atención adecuada a los aspectos de salud pública de los problemas originados por los residuos industriales en los proyectos de desarrollo. En 1973, en colaboración con la ONUDI, se llevará a cabo un estudio de campo sobre los riesgos sanitarios asociados a la eliminación final de residuos típicos de industrias seleccionadas. En colaboración con la FAO y ONUDI, se planea examinar determinados procesos industriales para la recuperación de los residuos que podrían afectar la salud (incluyendo "composting" de los residuos sólidos municipales) y establecer posteriormente criterios para la planificación de dichos procedimientos.

### 2.4 Actividades de la Oficina Regional de la OMS para Europa (EURO)

El programa a largo plazo para control de la contaminación ambiental dirigido a los países industrializados, también de interés para los países en vías de desarrollo, incluye:

Sistemas de información sobre contaminación ambiental

Glosario de contaminación ambiental

Adiestramiento en control de la contaminación

Efectos de los metales pesados contenidos en aguas  
contaminadas

Efectos ecológicos de la polución del agua en áreas  
específicas tales como los ríos Rin y Danubio y la  
costa del Mar del Norte

Métodos analíticos y programas de muestreo para el  
control de la polución del agua

Calidad del agua en las playas

Manual modelo de procedimientos para la eliminación  
final de residuos sólidos en el suelo

Revisión de las prácticas de manejo de los residuos  
sólidos en Europa

## 2.5 Actividades del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la OPS/OMS

El CEPIS se fundó en 1969. La Organización Panamericana de la Salud  
financia su funcionamiento, para el cual recibe además una contribución anual  
del Gobierno del Perú que está construyendo asimismo un edificio para uso ex-  
clusivo del Centro. Los programas del Centro incluyen:

Provisión de servicios de asesoramiento a los países  
de la Región, respaldados por servicios de acopio  
y recuperación de datos

Análisis de sistemas - para recursos hídricos - tra-  
tamiento - distribución del agua - adiestramiento  
técnico

Calidad del agua - programa regional de muestreo -  
uso de lagunas de estabilización - tratamiento a  
bajo costo - control de los cursos de agua

Las actividades en el campo de manejo de residuos sólidos comenzarán a implementarse en 1973.

## 2.6 Propuesta para la Creación del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Calidad del Agua Superficial y Subterránea

En el Programa de la OMS y en sus estimaciones presupuestarias se ha incluido un acápite para el establecimiento de este Centro en 1973.

El Centro proporcionará a los Gobiernos Miembros, a la comunidad científica y a las entidades de salud pública interesadas, métodos uniformes para la medición y vigilancia de la calidad del agua en cuerpos de agua superficial y subterránea con el fin de obtener información básica para la acción sanitaria.

## 3. LA RED INTERNACIONAL DE REFERENCIA DE LA OMS PARA EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS Y RESIDUOS SOLIDOS

### 3.1 El Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos (C.I.R.)

A fin de impulsar el programa de la OMS en el campo de evacuación de desechos y siguiendo las recomendaciones presentadas en el Informe de un Grupo Científico sobre Tratamiento y Evacuación de Desechos<sup>5</sup>, la Organización estableció en 1968 una partida presupuestaria para designar una institución como Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos. El Instituto Federal de Recursos Hidrológicos y Lucha contra la Contaminación del Agua (EAWAG) de Suiza asumió esta función a fines de 1968. El actual Director del Instituto y del Centro de Referencia es el Profesor W. Stumm.

<sup>5</sup>Grupo Científico de la OMS sobre Tratamiento y Evacuación de Desechos (1967) Informe, Ginebra (Org. Mund. Salud. Ser. Inf. técn., N°367).

Las funciones y responsabilidades del C.I.R. son muy amplias e incluyen:

- (1) Manejo de información. Acopio y divulgación de información técnica y científica sobre recolección, tratamiento, reutilización y/o eliminación final de residuos líquidos y sólidos.
- (2) Investigación y desarrollo. Incentivación, coordinación y conducción de trabajos de investigación científica y ensayos sobre prácticas de eliminación final de residuos.
- (3) Función de adiestramiento. Adiestramiento de investigadores científicos y otro personal, preparación de guías, manuales de procedimientos, manuales de instrucción, y organización de cursos y seminarios, en especial para participantes que proceden de países en vías de desarrollo.

Las contribuciones financieras de la Organización Mundial de la Salud para el funcionamiento del Centro deben ser consideradas solamente como "seed money" al que se añade un aporte sustancial del Gobierno Federal Suizo.

A pesar de las dificultades iniciales de personal, aun no superadas completamente, el trabajo del Centro está aumentado progresivamente.

Se han establecido contactos regulares con las Instituciones Colaboradoras, debiendo destacarse en ese sentido la función que desempeña el "IRCWD News" que provee información sobre investigaciones en progreso y en etapa de planificación, e informa brevemente sobre novedades técnicas y científicas referentes a la eliminación final de residuos.

El Centro ha organizado actividades de adiestramiento para investigadores científicos y otro personal de países en vías de desarrollo y países industrializados, incluyendo unos 30 a 50 becarios de la OMS que visitan el Centro cada año. Entre los alumnos ha figurado un grupo de estudiantes del centro interregional para adiestramiento de ingenieros sanitarios de habla francesa establecido conjuntamente por el Gobierno de Marruecos y la OMS en la Ecole Mohammadia d'Ingénieurs, Rabat, en 1969. Los programas están



organizados para adecuarse a las necesidades específicas de cada visitante, cuya permanencia puede variar de medio día a medio año. Se organizan excursiones a instalaciones de eliminación final de residuos sólidos y plantas de tratamiento de aguas residuales y se programan estudios sobre temas específicos en los departamentos del instituto anfitrión del Centro de Referencia, cuyo personal de 120 científicos, ingenieros, personal administrativo y de laboratorio participa en el trabajo del Centro aportando información sobre los resultados de las investigaciones y colaborando en las actividades de adiestramiento.

Las principales actividades han incluido:

Documentación sobre manejo de residuos sólidos. La tarea inicial de preparar el "Solid Wastes Thesaurus"<sup>6</sup> ha contribuido a normalizar la terminología en este campo, permitiendo establecer un sistema de documentación. El tesoro consta de cuatro partes: I. Lista alfabética de descriptores con referencias cruzadas; II. Nominación de descriptores bajo diversos asuntos; III. Lista alfabética simple de descriptores; IV. Glosario de términos. El sistema de documentación opera con aproximadamente 1800 entradas, incluyendo referencias cruzadas que corresponden a casi 500 descriptores. En el "IRCWD News" se publican resúmenes seleccionados.

Compilación del "Estudio de la Legislación sobre Evacuación de Desechos en 24 Países" (1971) - para proveer información sobre los diferentes sistemas normativos en vigencia.

Compilación de "Métodos de Muestreo y Análisis de Residuos Sólidos" (1970) - traducción al inglés de un documento publicado originalmente en alemán por el Grupo Internacional de Investigación sobre Evacuación de Desechos en 1961 y preparado con el objeto de recomendar métodos normalizados que permitirán evaluar las variaciones en calidad, cantidad y composición de los residuos sólidos en diversas partes del mundo. Este conocimiento es básico para precisar la proyección de los cambios y para planificar satisfactoriamente el manejo de los residuos.

---

<sup>6</sup> Publicado en enero de 1973.

Publicación de una "Encuesta sobre Prácticas de Manejo de Residuos Sólidos" (1971) - con la finalidad de asistir a las autoridades responsables del manejo de los residuos y dar referencias para llevar a cabo ensayos y procedimientos analíticos normalizados. Los procedimientos actuales están descritos en "Métodos de Muestreo y Análisis de Residuos Sólidos" (en idioma inglés).

Un estudio titulado "Contabilidad del Costo Comparativo de Tratamiento de Residuos", basado en dos publicaciones del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos escritos por E.R. Zausner, que tratan respectivamente sobre operaciones de incineración y relleno sanitario. El estudio fue publicado en inglés, francés y alemán en el Information Bulletin ISWA, N°5, julio de 1971.

Una encuesta sobre el interés público por colaborar en la segregación de vidrios y plásticos contenidos en los desperdicios domésticos.

Investigación dirigida a desarrollar un procedimiento simple y económico para reducir el volumen de los residuos sólidos en la vivienda.

Informe referente a los efectos de los detergentes sobre la eutroficación.

Formulación de una encuesta sobre el estado del conocimiento en el campo de la eliminación final y recuperación de los residuos sólidos tóxicos.

Informe de una encuesta sobre los residuos industriales y sus posibilidades de ser reutilizados.

Compilación de un registro mundial de plantas de eliminación final de residuos conteniendo detalles sobre la dirección postal de la planta, tipo, proceso, capacidad y año de operación. La información pertinente está siendo recolectada con la ayuda de un cuestionario dirigido a las Instituciones Colaboradoras y otras organizaciones, aun cuando no se sabe a ciencia cierta si se obtendrá un porcentaje concluyente de respuestas.

Se señaló que este programa había logrado cumplirse no obstante el escaso personal - en la actualidad el C.I.R. solo dispone de un personal equivalente a dos profesionales a jornada completa y uno a media jornada. Tal vez los logros serían más significativos si se hubiera contado con mayor respuesta ("feed-back") de las Instituciones Colaboradoras.

### 3.2 Las Instituciones Colaboradoras (I.C.)

El desarrollo de este ambicioso programa de trabajo encomendado al Centro no podía llevarse a cabo aisladamente. Por lo tanto, de común acuerdo con el Director del Centro Internacional de Referencia, la Organización Mundial de la Salud tomó contacto con las principales instituciones y organizaciones del mundo para averiguar si estarían interesadas en colaborar con el Centro en el desarrollo de su programa de trabajo. La respuesta ha sido muy alentadora y en el momento de la reunión habían sido ya designadas como Instituciones Colaboradoras 44 entidades.

Las funciones y responsabilidades de las Instituciones Colaboradoras incluyen las siguientes actividades principales: informar al C.I.R. sobre sus programas y resultados de investigación, como se describen, por ejemplo, en sus informes anuales; recolectar datos técnicos y científicos sobre diversos aspectos del manejo de residuos líquidos y sólidos; proveer facilidades para el adiestramiento de investigadores científicos y otro personal, según solicitudes específicas y de acuerdo a sus posibilidades; colaborar con el C.I.R., en lo posible, en la realización de encuestas especiales, y conducir investigaciones referentes al desarrollo de nuevos métodos o procedimientos recientemente introducidos para la recolección y eliminación final de residuos líquidos y sólidos.

Se asume que las Instituciones Colaboradoras pueden contribuir con estos servicios al programa internacional utilizando sus recursos ordinarios. La OMS no tiene recursos financieros para el mantenimiento de dichas actividades, pero puede proporcionar fondos para ciertos programas específicos bajo acuerdos de servicios técnicos contractuales. En dichos casos la OMS puede hacer una contribución para los gastos adicionales incurridos. Bajo solicitud

del gobierno interesado, la OMS puede asimismo estar en posición de asignar consultores a una Institución Colaboradora para que asesoren en problemas específicos.

Las Instituciones Colaboradoras podrán recibir del C.I.R. informes anuales y boletines informativos describiendo los resultados de su programa de trabajo, y los resultados de encuestas e investigaciones especiales. Esta información es transmitida también por la Organización Mundial de la Salud a través de sus oficinas regionales a los Países Miembros a fin de ayudarlos en la planificación y desarrollo de programas efectivos de manejo y control de residuos.

### 3.3 Los Centros Regionales de Referencia (C.R.R.)

Para simplificar el trabajo del C.I.R. y fortalecer la Red, se completaron gestiones durante la reunión para designar al Instituto Central de Investigación en Ingeniería de Salud Pública CPHERI, de Nagpur, India, entonces Institución Colaboradora, como Centro Regional de Referencia para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos. Se ha considerado también destinar una partida presupuestaria para designar en 1973 otro instituto de Asia como segundo Centro Regional de Referencia para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos.

Las funciones y responsabilidades de los Centros Regionales de Referencia serán similares a las del C.I.R., pero su campo de acción estará restringido a una región geográfica. Su acción está orientada a fomentar y coordinar actividades de investigación, adiestrar investigadores científicos, convocar cursos de adiestramiento, seminarios y simposios, y diseminar información a las Instituciones Colaboradoras. Los resultados de estas actividades deben ser transmitidos al Centro Internacional de Referencia. El establecimiento de Centros Regionales de Referencia permitirá descentralizar las actividades; así, con el tiempo el canal de comunicación irá del C.I.R. al C.R.R. y del C.R.R. a las Instituciones Colaboradoras y viceversa, pero sin que este dispositivo excluya la posibilidad de comunicación directa entre el C.I.R. y las Instituciones Colaboradoras.

### 3.4 Objetivo Global

La Organización Mundial de la Salud confía en que el Centro Internacional de Referencia y sus Instituciones Colaboradoras y Centros Regionales de Referencia designados y por designarse constituyan una infraestructura apropiada para hacer posible la coordinación de programas de investigación y desarrollo, proporcionando los medios para el intercambio y la diseminación efectiva de información técnica y científica, y colaborando en la transferencia de la tecnología existente de los países industrializados a los en vías de desarrollo.

## 4. NATURALEZA DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO Y PAPEL DEL CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA DE LA OMS PARA EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS Y RESIDUOS SOLIDOS Y EL DE SUS INSTITUCIONES COLABORADORAS

### 4.1 En países industrializados

Por lo general, en los países industrializados el progreso de la tecnología referente a prácticas de eliminación final de aguas residuales no se ve obstaculizado por falta de recursos financieros y/o técnicos. Las empresas públicas dedicadas a la recolección y eliminación final de aguas residuales municipales generalmente cuentan con una sólida base financiera y un servicio estructurado para producir ganancias. Existe incentivo para buscar métodos que mejoren la eficiencia y reduzcan los costos.

Las universidades, instituciones técnicas y sociedades profesionales proporcionan sus instalaciones para la realización de actividades de investigación y desarrollo, y mantienen abiertos los canales para recolectar y divulgar información.

Sin embargo, en la mayoría de los países industrializados la eliminación final de residuos líquidos industriales recién comienza a verse como un área de investigación y muchos gobiernos aún no han desarrollado los planes y estrategias nacionales respectivos, lo cual contribuye a que los ingenieros y científicos no le presten la debida atención. En lo referente a residuos sólidos, los programas se encuentran aún menos desarrollados.

La implementación de técnicas avanzadas y el alza de los costos de mano de obra exigen una fuerza de trabajo cada vez más especializada y eficiente. Sin embargo, solo unos cuantos países industrializados han desarrollado hasta el momento planes nacionales de adiestramiento. Aquellos que lo han hecho, generalmente encuentran que la combinación del adiestramiento en servicio, reforzado por cursos de residencia en centros especialmente establecidos conforman un procedimiento factible y adecuado. Hay por lo menos un país que financia su programa de adiestramiento mediante una imposición a las planillas industriales.

Es probable que en estas circunstancias las Instituciones Colaboradoras estén enteradas de los problemas y hayan establecido estrecho contacto con las oficinas gubernamentales respectivas y sus unidades operacionales locales y municipales. Cualquier institución especializada en tecnología de eliminación final de residuos podrá tener su propio sector de información. No obstante ello, podrá contar con fuentes adicionales de información y consultar a especialistas pertenecientes al C.I.R. Asimismo, dicho Centro estaría en capacidad de realizar estudios sobre las prácticas actuales de la tecnología de eliminación final de residuos.

Para las instituciones no especializadas, como por ejemplo universidades y escuelas técnicas superiores, los contactos con la industria pueden ser más sutiles e intermitentes. En esos casos el C.I.R. puede colaborar eficazmente proporcionando información sobre el estado del conocimiento referente a prácticas y tendencias industriales y orientando sobre las áreas problemáticas, en las que la universidad puede concentrar sus trabajos de investigación. Estas instituciones compiten por obtener fondos y solamente los proyectos de investigación y programas de adiestramiento bien fundamentados y planificados obtendrán consideración prioritaria. Se puede esperar que el C.I.R. y, por su intermedio, la OMS misma asistan en la formulación de tales proyectos, respaldando de ese modo su validez.

La Institución Colaboradora establecida en un país industrializado puede muy bien encontrarse en situación de prestar asistencia a su gobierno en

programas de ayuda bilateral a países en vías de desarrollo y, en este caso, el C.I.R. tiene un papel importante que desempeñar orientando los programas hacia las necesidades de estos países. El mayor contacto con las condiciones prevalecientes en los países en vías de desarrollo contribuirá a que el personal del C.I.R. adquiera mayor experiencia y perfeccionamiento en esta área.

Durante el debate, los participantes apoyaron estos conceptos y opinaron que su implementación requeriría:

- ampliar el C.I.R. (se hicieron notar las dificultades para el reclutamiento de ingenieros sanitarios y las limitaciones impuestas por el Gobierno Suizo al personal);
- extender las actividades del C.I.R. en el campo de residuos líquidos;
- que el personal del C.I.R. adquiera mayor experiencia sobre las condiciones imperantes en los países en vías de desarrollo y se exploren las posibilidades de ampliar los programas de adiestramiento en las Instituciones Colaboradoras en esos países;
- que el C.I.R. mantenga contacto estrecho con otras organizaciones internacionales tales como la International Solid Wastes and Public Cleansing Association;
- que las I.C. pongan a disposición del C.I.R. las listas de traducciones y reseñas de literatura que hayan elaborado para uso interno;
- que las I.C. asesoren activamente a los gobiernos en la formulación de planes sanitarios nacionales;
- que las I.C. pongan a disposición del C.I.R. detalles sobre planes nacionales de eliminación final de residuos y de investigación científica en este campo;
- que las I.C. estimulen las actividades de las sociedades profesionales nacionales e internacionales;
- que el C.I.R. tome la iniciativa para estimular la respuesta ("feedback") por parte de las I.C.:

- (a) sugiriendo temas de interés para publicación en el "IRCWD News";
- (b) usando cuestionarios (en forma discriminada);
- (c) solicitando publicaciones de las I.C., especialmente sus propios informes anuales y los de laboratorios nacionales e instituciones afines;
- (d) persuadiendo a las I.C. para que desarrollen una política positiva de colaboración: cada I.C. debe designar a un miembro de su personal, de preferencia un especialista en información, para que actúe como enlace con el C.I.R. y otras I.C.;
- (e) el C.I.R. no debe limitarse a distribuir información únicamente a las I.C. sino también a todos los centros de investigación que pueden aprovecharla.

Los participantes coincidieron con la advertencia expresada por el Director del Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Resíduos Sólidos en el sentido de que aunque los planes nacionales reflejen en forma clara las situaciones inmediatas y a plazos relativamente cortos, las agencias internacionales dedicadas a los asuntos del ambiente deben tener presente que la generación de residuos y su eliminación ocasionan serios problemas ecológicos que deben ser estudiados en forma global.

#### 4.2 En países en vías de desarrollo

Hay países en vías de desarrollo que adelantan rápidamente y otros que no, pero todos deben enfrentar problemas de escasez de personal experimentado, producción industrial limitada y fuerte competencia por conseguir ayuda financiera.

Los problemas se complican por el dilema de prioridad urbana o rural. En casi todos los países en vías de desarrollo, la gran mayoría de la población vive en áreas rurales. Mientras que, por lo general, ya existen o pueden



desarrollarse sin mayor dificultad soluciones técnicas para los problemas de evacuación de desechos en el ámbito rural, el problema se encuentra en la falta de desarrollo general del sector rural y también en la asignación de prioridades. Es poco probable que el aldeano dedique esfuerzo y dinero a obras de saneamiento si estas no se traducen en beneficios sociales y económicos más o menos inmediatos.

En contraste, en las comunidades urbanas altamente congestionadas de los países en vías de desarrollo, la recolección y eliminación sanitaria de heces presenta un reto tecnológico no superado aún. Los procedimientos actuales presuponen la planificación apropiada de las distintas áreas de la ciudad y sobrepasan casi siempre la capacidad financiera de la comunidad. Las poblaciones de las áreas marginales presentan un riesgo especial ya que a menudo en ellas se encuentran combinados los problemas de las zonas urbanas y rurales. Aún así, en el medio urbano hay mejores posibilidades para desarrollar estructuras institucionales y sociales que den por resultado la formulación y ejecución de planes nacionales y locales y la recaudación de fondos para financiarlos.

Al determinar los presupuestos para desarrollo urbano y rural, debe reconocerse que es más fácil conseguir apoyo para programas urbanos, pues estos presentan incentivos que conducen en cierta medida a su propio desarrollo y expansión. Al mismo tiempo, cualquier mejora que pueda hacerse en la calidad de la vida rural contribuirá a retardar la migración hacia áreas urbanas.

Discutiendo estos asuntos, los participantes opinaron que:

- El ritmo y tiempo en que ocurren los desarrollos tecnológicos varían de país a país.
- La transferencia de tecnología puede resultar perjudicial cuando no es apropiada y no se toman medidas específicas para asegurar su aceptabilidad por las agencias ejecutivas y por la población.

- Los ingenieros sanitarios y ambientales en los países en vías de desarrollo deberán tener la oportunidad de establecer contacto con la tecnología moderna aunque no se considere como inmediata la posibilidad de usarla.
- Es importante desarrollar la tecnología local y debe estimularse la noción de que pueden haber soluciones simples, no convencionales pero efectivas para los problemas de eliminación final de residuos.
- La eficacia del adiestramiento es máxima cuando es realizado en la propia región - las condiciones locales le dan la orientación correcta.
- Es deseable el intercambio de investigadores científicos entre las Instituciones Colaboradoras. Se puede asegurar el contacto regular estableciendo una relación "gemela" entre una I.C. de un país industrializado y una I.C. de un país en vías de desarrollo. Sería muy deseable contar con la iniciativa del C.I.R. para explorar dichas posibilidades.
- Los técnicos en evacuación de desechos en los países en vías de desarrollo deberían preocuparse por elaborar proyectos que contengan el tipo de información que pueda persuadir a los políticos a aprobar los recursos financieros apropiados. Esta información incluirá detalles de factibilidad económica y mostrará ejemplos que puedan servir de modelo. Se considera que el C.I.R. podría ayudar materialmente en este respecto elaborando encuestas relativas al estado del conocimiento que cubran no solo aspectos técnicos sino también institucionales y administrativos.

Los participantes convinieron en que casi todas sus sugerencias sobre la participación del C.I.R. y las I.C. respecto de los países industrializados se aplicaban también a los países en vías de desarrollo, tomando debida cuenta de las limitaciones y restricciones ya discutidas. Así es deseable poner énfasis en:

- los programas de adiestramiento
- el desarrollo de procesos cuya instalación, operación y mantenimiento sean simples
- la provisión de información.

5. IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS ESPECIFICOS DEDICADOS A INVESTIGACION Y DESARROLLO

Los participantes presentaron cerca de 60 proyectos detallados, los cuales fueron analizados en cuanto a su contenido técnico y su aceptabilidad dentro del contexto amplio del programa de la OMS en el área de eliminación de residuos líquidos y sólidos.

Por conveniencia, fueron clasificados en seis grupos:

1. Aspectos sanitarios de la eliminación final de residuos
2. Tecnología de la recolección y eliminación de aguas residuales
3. Saneamiento rural
4. Administración y gerencia
5. Adiestramiento e intercambio de investigadores científicos
6. Divulgación de información

En muchos casos los proyectos cubrían varios de estos aspectos.

Se descartaron algunos proyectos muy generales y se combinaron las ponencias de carácter similar, quedando para discusión un total de cuarenta proyectos, que fueron clasificados en la forma siguiente:

- Categoría A\* - Prioridad especial
- Categoría A - Prioridad muy alta
- Categoría B - Prioridad alta
- Categoría C - Prioridad baja

Los participantes consideraron que todos los proyectos seleccionados revestían interés y que las prioridades asignadas reflejan más su relativa urgencia y rendimiento beneficio-costos que su calidad técnica.

A continuación se presentan los títulos de los proyectos, las prioridades asignadas y descripciones detalladas de los mismos, utilizando un formato uniforme:

### 5.1 Índice de proyectos

<u>No.</u>	<u>Título</u>	<u>Prioridad</u>
<u>Aspectos sanitarios</u>		
1.	Evaluación toxicológica y epidemiológica de las aguas residuales para uso doméstico	A*
2.	(a) Estudio epidemiológico de las actividades recreacionales acuáticas en lagos y ríos contaminados con el fin de establecer normas de seguridad ambiental	
	(b) Estudio de las técnicas de desinfección de aguas residuales y sus efectos tóxicos sobre la fauna y la flora de los ríos y lagos	A
3.	Evaluación y control de los riesgos sanitarios ocasionados por virus y bacterias patógenas al usar el efluente de lagunas de oxidación como agua de riego	A
4.	Supervivencia de patógenos bajo distintos métodos de tratamiento y eliminación final de heces	A
5.	El significado sanitario de la supervivencia y tasa de inactivación de las bacterias patógenas y virus en aguas costeras contaminadas	B
6.	Investigaciones sobre aspectos sanitarios relativos a la manipulación de la basura	C

<u>No.</u>	<u>Título</u>	<u>Prioridad</u>
<u>Tecnología de la recolección y eliminación final de residuos</u>		
7.	Métodos alternativos de recolección de heces	A*
8.	Alternativas a los métodos de eliminación final de heces por transporte hidráulico	A*
9.	Seminario seguido por cursos de adiestramiento sobre "Medidas provisionales para la recolección y eliminación final de aguas negras y heces en áreas urbanas congestionadas y de rápido desarrollo"	A
10.	Estudio de sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales aplicables a los países tropicales en vías de desarrollo	A
11.	Procesos de tratamiento económico de aguas residuales e industriales orgánicas en los trópicos	A
12.	Manual de procedimientos sobre tratamiento y eliminación final de residuos generados por la práctica agropecuaria en gran escala	A
13.	Remoción y aprovechamiento de las algas del efluente de lagunas de estabilización	A
14.	Métodos de diseño y operación de rellenos sanitarios para países en vías de desarrollo	A*
15.	Estudio del aprovechamiento de los residuos sólidos como fuente de energía y materias primas	A
16.	Encuesta sobre nuevos métodos de tratamiento de aguas residuales	A
17.	Investigación sobre "compost" con lodo incorporado	A
18.	Investigación sobre la carga de DBO en aguas negras	C
19.	Sistema de percolación subterránea para el efluente de los tanques sépticos	C

<u>No.</u>	<u>Título</u>	<u>Prioridad</u>
20.	Criterios para el diseño de lagunas de estabilización de residuos	C
21.	Eliminación final de residuos en áreas de recreación, con especial referencia al desarrollo urbano	C
<u>Saneamiento rural</u>		
22.	Seminarios sobre saneamiento rural	A*
23.	Instalaciones sanitarias para asentamientos transitorios	A
24.	Estudio de la factibilidad de usar lagunas de oxidación para el tratamiento de heces; formulación de criterios de diseño	A
25.	Encuesta sobre prácticas de eliminación final de residuos rurales	B
<u>Administración y gerencia</u>		
26.	Seminarios sobre administración y gerencia	A
27.	Desarrollo de una metodología para evaluar las necesidades de recursos humanos y de adiestramiento en el campo de eliminación final de aguas residuales en los países en vías de desarrollo	A
28.	Desarrollo de índices de costo del tratamiento de aguas residuales para países en vías de desarrollo	B
29.	Estudio de métodos institucionales en el desarrollo e implementación de proyectos de eliminación final de aguas residuales para áreas urbanas de bajo nivel económico en las regiones en vías de desarrollo	C

<u>No.</u>	<u>Título</u>	<u>Prioridad</u>
30.	Investigación científica sobre los parámetros cuantitativos de la generación de residuos sólidos	C
<u>Adiestramiento</u>		
31.	Seminario sobre los aspectos ecológicos del manejo de residuos	A*
32.	Curso de adiestramiento sobre métodos económicos de tratamiento de residuos	A
33.	Cursos de adiestramiento en: (a) manejo de residuos sólidos; (b) control de la contaminación del agua; (c) control de la contaminación del suelo	A
34.	Cursos de adiestramiento en: (a) análisis de residuos sólidos; (b) análisis de agua y aguas residuales	A
35.	Cursos de adiestramiento sobre eliminación final de residuos en el mar	A
36.	"Instrucción programada" para el adiestramiento en diseño básico aplicado a sistemas de aguas residuales en países en vías de desarrollo (a nivel de posgrado)	B
<u>Divulgación de información</u>		
37.	Investigación dirigida a desarrollar técnicas y criterios básicos para formular reglamentos aplicables al manejo de residuos tóxicos y peligrosos	A*
38.	Seminarios sobre técnicas para la recolección y divulgación de información sobre abastecimiento público de agua y saneamiento comunal	A

No.	Título	Prioridad
39.	Manual sobre procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos dentro de establecimientos especiales	B
40.	Reunir y capacitar a un grupo de expertos regionales para promover el dictado de cursos sobre tecnologías económicas y diseños simples aplicables al abastecimiento de agua y saneamiento en países en vías de desarrollo	C

## 5.2 Análisis de los proyectos y sus prioridades

	N°	A*	A	B	C
Aspectos sanitarios	6	1	3	1	1
Tecnología de la recolección y eliminación final de residuos	15	3	7	1	4
Saneamiento rural	4	1	2	1	0
Administración y gerencia	5	0	2	1	2
Adiestramiento	6	2	3	1	0
Divulgación de información	4	1	1	1	1
	40	8	18	6	8



## 5.3 Análisis del carácter de los proyectos

1. Numeración de proyectos según índice 2. Otros - incluye recreación, agricultura, irrigación, etc. 3. PI - País industrializado 4. PVD - País en vías de desarrollo		Abastecimiento de agua		Manipulación y tratamiento de residuos líquidos						Manipulación y tratamiento de residuos sólidos					
				Domésticos		Industriales		Otros		Domésticos		Industriales		Otros	
		PI	PVD	PI	PVD	PI	PVD	PI	PVD	PI	PVD	PI	PVD	PI	PVD
Aspectos sanitarios		1.		35.37.	4.35.	35.37.	35.	2. 3. 5.20.		6.37. 39.	6.39.	37.39.	39.	21.	
Tecnología de la recolección y eliminación final de residuos	áreas rurales			13.	16.17. 19.20. 24.		16.		12.		17.				
	áreas urbanas			18.37.	7. 8. 10.14. 16.17. 18.23. 28.29.	37.	10.11. 14.16.		13.	15.30. 37.	14.30.	15.30. 37.	14.30.		
Saneamiento rural					4.22. 23.25.				23.						
Administración y Gerencia				37.	26.27. 28.29.	37.	11.26. 27.			30.37.	26.30.	30.37.	26.30.		
Adiestramiento			38. 40.	31.34. 35.37.	9.22. 25.26. 27.32. 33.34. 35.36. 38.40.	31.34. 35.37.	26.27. 33.34. 35.36. 37.	31.	32.	31.34. 37.	26.33. 34.38.	31.34. 37.	26.33. 34.38.	31.	
Divulgación de información			40.		14.16. 22.25. 28.40.		11.14. 16.		12.	39.	14.39.	39.	14.39.	21.	

#### 5.4 Descripción de los proyectos

##### Proyectos relacionados con los aspectos sanitarios de la evacuación de aguas servidas y residuos sólidos

###### Proyecto 1

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país industrializado.

Título:

Evaluación toxicológica y epidemiológica de las aguas residuales para uso doméstico.

Objetivos:

Identificar y determinar los efectos tóxicos agudos y crónicos causados por la ingestión de sustancias químicas con residuos orgánicos contenidos en el agua potabilizada mediante procesos biológicos y químicos, que incluyen filtración lenta y rápida con medio de arena, coagulación química, adsorción con carbón y desinfección aplicando cloro, ozono y otros procesos.

Si los hallazgos fueren negativos, hacer un estudio epidemiológico comparativo entre una población que haya venido consumiendo agua renovada y otra que no la haya consumido.

Descripción:

Suministrar agua renovada a ratas y otras especies de mamíferos y registrar su crecimiento y desarrollo, y sus parámetros bioquímicos y físicos. A su muerte o matanza - se contempla dos años de exposición como máximo - se tabularán los hallazgos patológicos.

Alimentar un segundo grupo de animales con agua renovada concentrada 10 veces (por ósmosis inversa u otros medios) para determinar un índice de riesgo

para los seres humanos particularmente susceptibles a este tipo de residuos. El estudio epidemiológico seguiría la forma normal y sería complejo. Para ser útil debe abarcar un período de unos 5 a 10 años.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Consultores a corto y largo plazo para asesorar en las fases de planificación y evaluación del proyecto; viajes de los consultores.
2. Del C.I.R. y las I.C.: Asesoría y asistencia en la identificación de los residuos orgánicos detectados en el agua renovada; adiestramiento en técnicas analíticas.

Conclusión:

Prioridad A\*:

Los estudios epidemiológicos deben realizarse en una serie de países - se señalaron especialmente Windhoek, Namibia, el Proyecto de la Región del Dan en Israel y el río Rin.

## Proyecto 2

### Agencia ejecutiva:

Una o más Instituciones Colaboradoras en un país industrializado.

### Título:

Estudio 1. Estudio epidemiológico de las actividades recreacionales acuáticas en lagos y ríos contaminados con el fin de establecer normas de seguridad ambiental.

Estudio 2. Estudio de las técnicas de desinfección de aguas residuales y sus efectos tóxicos sobre la fauna y la flora de los ríos y lagos.

### Objetivos:

Instituir un programa de estudio que contribuya a asegurar la mejor calidad del agua en ríos y lagos que son utilizados con fines recreacionales, como en los casos de campamentos deportivos y prácticas de natación y navegación, considerando debidamente los efectos ecológicos y el uso subsecuente de esos cuerpos de agua como fuentes de abastecimiento de agua potable e industrial.

### Descripción:

Los países con alta densidad de población están dando mayor importancia a la utilidad recreativa de los ríos y lagos, para cuya protección sanitaria es necesario desinfectar las aguas negras con cloro y ozono como medida adicional al tratamiento biológico. La finalidad del proyecto es propiciar un constante intercambio y coordinación de experiencias sobre métodos de desinfección, datos operacionales y especialmente sobre los efectos positivos y negativos producidos en los ríos y lagos. Los efectos positivos se manifiestan por una mejora de la calidad del agua de los ríos y lagos usados para recreación. Los efectos negativos se evidenciarían por el posible trastorno de la capacidad de autopurificación causada

por un exceso de cloro en el efluente de la planta de tratamiento de agua residual y la generación de compuestos clorados en el curso de la cloración dando por resultado un efecto adverso sobre la potabilización posterior del agua. Una meta definitiva debería ser que la OMS fijara normas internacionales para la calidad del agua usada con fines recreativos, en especial la práctica de natación. Para ello habrá necesidad de una o más reuniones de expertos internacionales en salud.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Consultoría y asesoría técnica durante la planificación detallada del proyecto, publicación de los documentos finales. Organización de reuniones y preparación de normas.
2. Del C.I.R.: Expertos en técnicas de desinfección para que seleccionen literatura y provean información adecuada; asistencia en la compilación y distribución del informe final.
3. De las I.C.: Información sobre las condiciones locales de sus respectivos países; acopio de datos.

Conclusión:

Prioridad A

El Estudio 1 podría ser un estudio de tipo cooperativo realizado por Instituciones Colaboradoras establecidas en regiones del mundo con tasas altas de enfermedades entéricas endémicas.

El Estudio 2 podría llevarse a cabo en una sola Institución Colaboradora.

### Proyecto 3

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora tal como el Environmental Health Laboratory, Hebrew University - Hadassah Medical School, Jerusalén, Israel.

Título:

Evaluación y control de los riesgos sanitarios ocasionados por virus y bacterias patógenas al usar el efluente de lagunas de oxidación como agua de riego.

Objetivos:

1. Determinar la eficiencia de las lagunas de oxidación para remover bacterias patógenas y virus contenidos en aguas residuales domésticas.
2. Determinar la distribución aérea de bacterias patógenas y virus en los lugares donde se riega por aspersión, o rociado de aguas servidas.
3. Determinar la presencia de bacterias patógenas y virus en el suelo y en los cultivos regados con el efluente de lagunas de oxidación.
4. Examinar la eficiencia de una serie de métodos de desinfección química que se aplican para remover las bacterias patógenas y los virus contenidos en el efluente de lagunas de oxidación, enfatizando especialmente el uso comparativo de cloro y ozono.
5. Desarrollar métodos y técnicas que permitan remover en forma efectiva las bacterias patógenas y virus de aguas residuales tratadas en lagunas de oxidación, posibilitando así estas aguas para riego indiscriminado de vegetales y otros productos alimenticios que se consumen crudos. Dicha desinfección contribuirá a proteger la salud de los agricultores.

Descripción:

El riego con aguas residuales es actualmente la forma principal de reutilización del agua y es ampliamente practicado en muchas regiones del mundo. Los riesgos sanitarios involucrados se relacionan tanto a la posible contaminación de los cultivos como a la exposición de los agricultores a patógenos en el curso de su trabajo. La introducción de métodos modernos de riego por aspersión convierte en problema la dispersión de bacterias patógenas y virus en los campos de cultivo y lugares aledaños.

Este proyecto está dirigido a evaluar los riesgos sanitarios en dichas prácticas de irrigación, y a desarrollar métodos prácticos para inactivar patógenos con la consiguiente reducción de riesgos sanitarios para los agricultores y consumidores del producto. El ozono puede emplearse como desinfectante en áreas que disponen de electricidad, y se encuentran distantes de las fuentes de cloro para desinfección, o donde el suministro es irregular. El ozono tiene la ventaja adicional de ser un agente virucida más efectivo que el cloro.

El trabajo debe llevarse a cabo tanto bajo condiciones de campo como de laboratorio. Las muestras tomadas de lagunas de oxidación, campos regados con aguas residuales, y del aire en la proximidad de riegos por aspersión en diversas partes de un país deben ser analizadas en el laboratorio para determinar la presencia de bacterias patógenas y virus. Se deben realizar estudios de laboratorio sobre la inactivación, con cloro y ozono, de virus y bacterias patógenas contenidos en el efluente de lagunas de oxidación actualmente en operación.

En la etapa final se deben realizar pruebas de desinfección en el campo para determinar si los procedimientos desarrollados en el laboratorio producen resultados prácticos bajo condiciones de campo. En su fase práctica, el trabajo debe realizarse en colaboración con algunas aldeas agrícolas que rieguen con aguas servidas.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos para científicos a fin de que realicen estudios y asesoren sobre métodos de riego usando aguas servidas desinfectadas.
2. Del C.I.R.: Colaboración en la recopilación de literatura sobre el tema.
3. De las I.C.: Aporte de dirección científica, instalaciones y personal para realizar estudios en cooperación con otras agencias. En caso de requerirse equipo especializado se necesitaría asistencia para financiarlo.

Conclusión:

Prioridad A

Debe incluirse el control de los organismos vectores del cólera en este estudio, por constituir un aspecto clave para la reutilización de agua residual.



#### Proyecto 4

##### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo - por ejemplo el CPHERI, Nagpur, India.

##### Título:

Supervivencia de patógenos bajo distintos métodos de tratamiento y eliminación final de heces.

##### Objetivos:

Reconociendo que un buen porcentaje de la población estará usando los métodos secos de recolección y eliminación final de heces, se propone estudiar la supervivencia de patógenos entéricos en los principales métodos empleados actualmente, o potencialmente utilizables, tales como:

(a) "trenching", (b) "composting", (c) digestión, con la finalidad de comprender mejor el ciclo de las infecciones entéricas.

##### Descripción:

Aunque indeseable desde el punto de vista higiénico o estético, el método seco de recolección y eliminación final de heces (es decir sin aplicar cantidades abundantes de agua para diluirlas como en el sistema de transporte hidráulico) ha sido practicada desde tiempo inmemorial y, por necesidad, continúa usándose en diversos países en vías de desarrollo. Por buen tiempo se ha practicado el uso de zanjas y el proceso de "composting" anaeróbico de heces. La digestión anaeróbica (especialmente a temperaturas mesofílicas) es otro método que, bajo ciertas condiciones, presenta ventajas potenciales sobre el uso de zanjas y el "composting" anaeróbico.

El proyecto está dividido en dos partes:

Primera etapa: Revisión de la literatura para determinar los estudios que serán necesarios;

Segunda etapa: Los estudios propiamente, que pueden incluir:

- (a) la supervivencia de patógenos entéricos usualmente presentes, tales como bacterias de cólera, tifoidea y disentería, y parásitos intestinales, tales como lombriz intestinal, anquilóstomo, ameba, etc., bajo las condiciones en que se realizan los principales métodos de eliminación de excremento humano; (b) la supervivencia patógena en plantas de operación existentes; (c) experimentos de laboratorio para verificar la autenticidad de las observaciones de campo.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Dotación de equipo y sustancias químicas.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura y compilación de los proyectos de investigación en proceso.
3. De las I.C.: Información sobre condiciones locales en sus países respectivos para fines de comparación. Puede resultar útil que dos o más I.C. trabajen en colaboración. En ese caso el C.I.R. puede coordinar el trabajo.

Puede ser necesario disponer de fondos para financiar el intercambio de visitas de científicos.

Conclusión:

Prioridad A

Primera etapa - la segunda etapa dependerá de los resultados de la primera.

## Proyecto 5

### Agencia ejecutiva:

Instituciones Colaboradoras tales como el Environmental Health Laboratory, Hebrew University - Hadassah Medical School, Jerusalén, Israel; el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lima, Perú.

### Título:

Significado sanitario de la supervivencia y tasa de inactivación de bacterias patógenas y virus en aguas costeras contaminadas.

### Objetivos:

1. Determinar la presencia de bacterias patógenas y virus en muestras de agua de mar tomadas en diversos puntos del océano en las proximidades de emisores adyacentes a playas utilizadas por bañistas.
2. Estudiar la dinámica de la inactivación de bacterias y virus en el agua de mar en relación a la inactivación de los organismos indicadores de polución.
3. Estudiar bajo condiciones de laboratorio los diversos factores responsables de la inactivación de bacterias y virus en el agua de mar.
4. Estudiar el grado de precisión del índice de coliformes y de otros índices de polución para establecer normas para aguas costeras.
5. Estudiar la efectividad de la cloración en el control de la contaminación del agua de mar por bacterias y virus, con particular énfasis en los problemas de regeneración de coliformes y bacterias patógenas después de efectuada la cloración.

Descripción:

El proyecto debe llevarse a cabo en un área próxima a una ciudad de la que un emisor principal, diseñado según las prácticas modernas, descarga en un lugar del mar adyacente a una playa utilizada por bañistas. Se hará un muestreo de bacterias en los puntos escogidos y los exámenes y determinaciones respectivos se realizarán en el laboratorio. Cuando sea necesario deben efectuarse estudios de laboratorio adicionales bajo condiciones controladas. El estudio contribuirá a lograr una mejor base para evaluar las actuales normas de contaminación del océano.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: (a) Un consultor para asesorar en las etapas de planificación y evaluación del proyecto. (b) Viáticos para que el científico de la Institución Colaboradora responsable visite, con fines de estudio y consulta, varios laboratorios que tengan experiencia en la materia.
2. Del C.I.R.: Recopilación de literatura especializada.
3. De las I.C.: Dirección científica, instalaciones y personal, en cooperación con otras agencias, durante los trabajos de campo y de laboratorio.
4. Se requerirá asistencia financiera para adquirir equipo especializado, llevar a cabo intercambio de visitas y ayudar a cubrir los costos generales del proyecto.

Conclusión:

Prioridad B

El proyecto puede interesar a varias Instituciones Colaboradoras; debe incluir los efectos de la contaminación ocasionada por la presencia de los mismos bañistas, así como los efectos de la eliminación final de aguas residuales.

Debe examinarse, como organismo indicador, la supervivencia de E. coli en el agua de mar.

Debe estudiarse la supervivencia de organismos del cólera pues podría existir riesgo de contagio por agua de mar contaminada en las áreas de turismo.

## Proyecto 6

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país industrializado.

### Título:

Investigaciones sobre aspectos sanitarios relativos a manipulación de basura.

### Objetivos:

Investigar los posibles efectos sanitarios causados por manipulación de basura en su lugar de generación (por ejemplo, la vivienda), su almacenaje, recolección, transporte, tratamiento o eliminación final, y los métodos disponibles para proteger a los trabajadores y a la población. Esta investigación podría conducir, además, a elaborar un manual de procedimientos para recolección y eliminación final de basura en los países en vías de desarrollo.

### Descripción:

Revisión de la literatura que trata sobre manipulación de basura y su relación con la salud.

Investigación sobre las posibilidades directas e indirectas que tienen la población y los trabajadores del servicio de limpieza pública de contraer enfermedades o lesiones por manipular basura. Asimismo, debe investigarse el problema de accidentes y los aspectos de salud ocupacional y seguridad de los trabajadores. Se deben estudiar formas de proteger a estos y al resto de la población.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Publicación del informe final.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura especializada. Revisión del borrador del informe final.
3. De las I.C.: Investigación de la salud de los trabajadores y de la población.

4. Puede requerirse asistencia financiera para costear el trabajo experimental y los honorarios de los investigadores y del personal auxiliar.

Conclusión:

Prioridad C

Debido a la naturaleza transitoria del empleo de los trabajadores del servicio de limpieza pública se piensa que podría resultar difícil obtener resultados significativos.

Es posible que este proyecto sea de interés para la Unidad de Salud Ocupacional de la División de Higiene del Medio de la OMS.



Proyectos relacionados con la tecnología de la recolección y eliminación final de residuos

Proyecto 7

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo tal como CIPHERI, Nagpur, India.

Título:

Métodos alternativos de recolección de heces.

Objetivos:

Reconociendo que la manipulación de heces no es solo desagradable sino también peligrosa, y que el sistema de transporte hidráulico tardará en implementarse en forma amplia, el proyecto propone hallar una solución temporal basada en un estudio económico de alternativas a los métodos de almacenaje y recolección de heces, reduciendo al mínimo su manipulación.

Descripción:

El proyecto contempla estudiar la posibilidad de usar depósitos subterráneos para las heces, efectuar la recolección con vehículos aspiradores y el tratamiento en lagunas de oxidación, previa dilución en aguas negras, y aprovechar el efluente de las lagunas de oxidación para la agricultura y piscicultura. El estudio comprenderá dos partes principales:

1. Problemas que surgen del almacenamiento subterráneo de heces en lugares de clima cálido.
2. Consideración de los costos y el tiempo requeridos para el almacenamiento subterráneo y la recolección por vehículos aspiradores en comparación con el sistema de drenaje subterráneo.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de un consultor y suministro de literatura.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura referente al tema.
3. De las I.C.: Información sobre instalaciones existentes y prácticas locales.

Conclusión:

Prioridad A\*

Este proyecto podría involucrar a más de una I.C. e, incluso si lo emprenden varias, debería coordinarse con el Proyecto 8 - "Alternativas a los métodos de eliminación final de heces por transporte hidráulico".

Proyecto 8

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

Título:

Alternativas a los métodos de eliminación final de heces por transporte hidráulico.

Objetivos:

- (a) Examinar la práctica existente en ciudades no alcantarilladas y considerar la aplicación más amplia de métodos de eliminación final que demuestren ser relativamente satisfactorios desde el punto de vista de la salud, la recreación y la ecología.
- (b) Tratar de desarrollar nuevos métodos o mejorar los existentes.

Descripción:

- (a) Poner el proyecto a cargo de una I.C. que coordine el trabajo de otras a fin de obtener la información necesaria. Como resultado se espera poder presentar un pliego de recomendaciones.
- (b) Designar una persona experimentada de reconocida capacidad para desarrollar ideas originales con el fin de diseñar nuevos o mejores métodos de eliminación final.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos. Asesoría y ayuda en la evaluación de información médica sobre cualquier posible relación entre la salud pública y los métodos de eliminación final de heces.

Un consultor para (b).

Conclusión:

Prioridad A\*

Este proyecto debería llevarse a cabo en coordinación con el Proyecto 7 - "Métodos alternativos de recolección de heces".

Proyecto 9

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud

Título:

Seminario seguido por cursos de adiestramiento sobre "Medidas provisionales para la recolección y eliminación de aguas negras y heces en áreas urbanas congestionadas y de rápido desarrollo".

Objetivos:

Estudiar las prácticas usadas en países en vías de desarrollo que tienen este problema, con miras a actualizar la información de la OMS en este campo, establecer pautas y organizar cursos de adiestramiento apropiados.

Descripción:

Durante su etapa de preparación por la OMS, el informe se hará circular entre las Instituciones Colaboradoras y otras agencias para que revisen su contenido a la luz de su propia experiencia y presenten proposiciones respaldadas por datos operacionales.

Asistencia requerida:

1. De la OMS o el C.I.R.: Planificación y convocatoria del Seminario; publicación del documento final.
2. De las I.C.: Estudio de las prácticas locales; concepto sobre las proposiciones preliminares de la OMS; concurrencia al Seminario.

Conclusión:

Prioridad A

El Seminario debería conducir a estudios y cursos de adiestramiento piloto en los países en vías de desarrollo. Debería vincularse con el proyecto 23 - "Instalaciones sanitarias para asentamientos transitorios".

Proyecto 10

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

Título:

Estudio de sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales aplicables a los países tropicales en vías de desarrollo.

Objetivos:

Revisar la posibilidad de aplicar sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales en países en vías de desarrollo especialmente los de clima cálido.

Estudiar las variables que afectan el rendimiento de la digestión anaeróbica, los procesos de contacto anaeróbico, y las lagunas anaeróbicas en el tratamiento de aguas residuales orgánicas fuertes y débiles.

Establecer criterios de diseño aplicables al uso de sistemas de tratamiento anaeróbico en países tropicales en vías de desarrollo.

Descripción:

Será necesario instalar plantas experimentales y piloto de cada sistema de tratamiento de residuos orgánicos específicos bajo una amplia gama de condiciones de operación.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Ayuda financiera para la construcción de plantas piloto y salarios para el personal que trabaje en ellas.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura pertinente.
3. De las I.C.: Dirección del estudio.

Conclusión:

Prioridad A

## Proyecto 11

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

### Título:

Procesos de tratamiento económico de aguas residuales industriales orgánicas en los trópicos.

### Objetivos:

Muchos países en vías de desarrollo están concentrando sus industrias alrededor de las ciudades o estableciendo nuevas, lo cual origina problemas de eliminación final de residuos y riesgos de contaminación. Algunas de estas industrias son típicamente tropicales y se dispone de escasa información sobre procesos de tratamiento económico, tales como digestión anaeróbica atérmica, lagunas algáceas y "composting" por no haber sido usados con amplitud en las regiones de clima templado. Otros procesos de tratamiento a bajo costo como el uso de filtros de grava de flujo ascendente para remoción de sólidos, filtros percoladores que emplean medios locales para el tratamiento aeróbico de residuos orgánicos y lagunas depuradoras para el tratamiento final de efluentes, deberían ser evaluados por su utilidad potencial en condiciones tropicales.

### Descripción:

Se puede contemplar la introducción de reglamentos prácticos que permitan aprovechar los procesos simples de tratamiento económico para aplicarlos a fuentes conocidas de residuos industriales con y sin aguas servidas, según el caso. Los proyectos piloto pueden ser operados de forma que se pueda abarcar desde los riesgos potenciales de contaminación hasta los procesos simples de tratamiento.

Los resultados pueden usarse para preparar una legislación local que contribuya a reducir los riesgos de contaminación existentes y a prevenir la aparición de otros nuevos como resultado del desarrollo industrial y la urbanización.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Asesoramiento técnico sobre la posible contaminación causada por los residuos industriales en los trópicos y el rendimiento potencial de los procesos simples de tratamiento en condiciones tropicales.
2. De las I.C.: Información referente a los problemas particulares de contaminación industrial local. Se pueden hacer estudios piloto sobre la aplicación de sistemas simples de tratamiento en condiciones locales.
3. Se puede necesitar asesoría legal para redactar una legislación modelo aplicable al control de la contaminación, y que sea adecuada para los países en vías de desarrollo.

Conclusión:

Prioridad A

Aunque relacionado al Proyecto 10 - "Estudio de sistemas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales aplicables en los países tropicales en vías de desarrollo", trata en forma específica sobre efluentes derivados de la industria y no está limitado a procesos anaeróbicos.

Proyecto 12

Agencia ejecutiva:

Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos.

Título:

Manual de procedimientos sobre tratamiento y eliminación final de residuos generados por la práctica agropecuaria en gran escala.

Objetivos:

Elaborar un manual de procedimientos que trate en forma exhaustiva tanto los problemas de contaminación del agua debidos a la práctica agropecuaria intensiva, como los procesos de tratamiento de aguas residuales.

Descripción:

Revisar la literatura especializada existente, recolectar y comparar información sobre carga de contaminación, consumo de agua, actividades intramurales de control y plantas de tratamiento actualmente en operación. Acopio directo de información inédita a través de las Instituciones Colaboradoras en los diversos países. Preparación de un informe cuya revisión estará a cargo de las Instituciones Colaboradoras involucradas.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Ayuda financiera a las Instituciones Colaboradoras encargadas de obtener información. Gestionar la publicación del manual.
2. Del C.I.R.: Planificación del proyecto; revisión de la literatura y coordinación de la información acopiada por las Instituciones Colaboradoras. Preparación del manual.



3. De las I.C.: Recolección directa de información inédita mediante encuestas en los diversos países.

Conclusión:

Prioridad A

Se destacó el interés explícito del C.I.R.

## Proyecto 13

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

### Título:

Remoción y aprovechamiento de las algas del efluente de lagunas de estabilización.

### Objetivos:

Las algas, aun cuando son fundamentales para las lagunas de estabilización aeróbica, pueden constituirse en fuente de contaminación si pasan a los cuerpos receptores. Si su recuperación resulta económica, este riesgo queda eliminado y las algas recuperadas pueden aprovecharse como materia prima para alimentación animal. Si se determina que es factible cultivar algas en las lagunas de estabilización controlando eficientemente su remoción antes de la descarga final del efluente, pueden modificarse adecuadamente los criterios de operación de las lagunas.

### Descripción:

Se pueden hacer ensayos a escala piloto en un sistema de lagunas de oxidación diseñado en forma que el efluente pase por diferentes períodos de retención previos a la descarga para comprobar su efecto sobre la población de algas. El efluente puede ser tratado mediante una variedad de sistemas, incluyendo:

1. Filtros terro-vegetales - se pueden aplicar diferentes tasas de carga para probar los efectos en condiciones tropicales. Podría resultar factible recuperar las proteínas del pasto enriquecido con algas. Pueden evaluarse los efectos directos de sembrar pasto y de su cultivo para uso como forraje y para extracción de proteínas.

En sistemas pequeños donde no sería práctico recuperar proteínas, deben examinarse los efectos de quemar el pasto, como una forma sencilla de mantenimiento, particularmente con referencia a la recuperación de las cualidades depuradoras del filtro terro-vegetal.

2. Las algas pueden ser removidas del efluente de las lagunas de oxidación mediante filtros de grava de flujo ascendente. Se necesita hacer ensayos para evaluar los efectos del tipo y tamaño del medio, su profundidad y rata de aplicación. Se debe investigar la frecuencia y la rata del flujo de lavado, y también su tratamiento potencial dado que contendrá las algas removidas durante el funcionamiento del filtro, pero probablemente en forma distinta a los organismos que flotan libremente.
3. Es conocido que muchos tipos de peces tropicales consumen algas y otros sólidos contenidos en aguas negras. En este sentido, pueden incorporarse criaderos de peces a los sistemas de lagunas de oxidación. Debe evaluarse el potencial de purificación de los criaderos de peces y su producción de peces para consumo humano en condiciones tropicales.

Partiendo de la información existente y de los proyectos antes delineados se puede preparar un manual de procedimientos que permita a las comunidades aldeanas construir sistemas de lagunas de estabilización incluyendo procesos de tratamiento terciario, necesarios en algunas circunstancias para asegurar

la calidad del efluente, reducir la necesidad de mantenimiento al mínimo y lograr la máxima utilidad de los derivados.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de consultoría, supervisión, información.
2. De las I.C.: Instalaciones locales para trabajos experimentales. Personal de contraparte para el supervisor de la OMS; personal local con conocimientos científicos y técnicos; obreros para realizar tareas de construcción y operación.

Se requeriría asistencia para financiar las instalaciones necesarias para el trabajo de laboratorio y el trabajo a escala piloto.

Conclusión:

Prioridad A

La experiencia demuestra que estos procesos pueden y deben resultar comerciales. Cuando la remoción de algas del efluente es esencial para proteger la calidad del cuerpo receptor, el proceso se convierte parcialmente en tratamiento terciario y debe presupuestarse como tal.

## Proyecto 14

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

### Título:

Métodos de diseño y operación de rellenos sanitarios para países en vías de desarrollo.

### Objetivos:

Diseño, construcción y mantenimiento de un relleno sanitario modelo, que pueda usarse para estudiar, en un país en vías de desarrollo, sus diferentes detalles, incluyendo procedimientos de construcción. Este relleno sanitario podría ser utilizado como centro para el adiestramiento de operadores y para trabajos de investigación sobre la contaminación del agua, el control de gases y asentamiento. Se puede incluir la elaboración de pautas para diseño y operación de un relleno sanitario. Este trabajo tiene utilidad tanto para países en vías de desarrollo como para los industrializados.

### Descripción:

Revisión de la literatura pertinente habida en bibliotecas y centros de documentación especializados.

Visitas del representante de la I.C. responsable a sitios de relleno sanitario especialmente seleccionados en países en vías de desarrollo y países industrializados.

Elección del lugar donde puedan encontrarse las mejores condiciones para la construcción de un relleno modelo.

Diseño del relleno sanitario con instalaciones que permitan estudiar los problemas de contaminación del agua, control de gases y asentamiento.

Construcción del relleno sanitario usando diferentes procedimientos con el fin de estudiar los equipos necesarios y la influencia de ciertos factores, como el referente al tipo de residuos sólidos.

Construcción de plantas para el adiestramiento de operadores de rellenos sanitarios.

Preparación de una guía para diseño y operación de un relleno sanitario, basada en los informes de la investigación.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos para el representante de la I.C. Publicación de la guía y de los informes de la investigación.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura pertinente. Selección de los sitios de relleno sanitario a ser visitados. Colaboración en la compilación y divulgación de la guía y de los informes de la investigación.
3. De las I.C.: Investigación sobre el diseño y la operación de un relleno sanitario y organización de cursos de adiestramiento para operadores.

Preparación de una guía aplicable al relleno sanitario.

Conclusión:

Prioridad A

## Proyecto 15

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país industrializado.

### Título del proyecto:

Estudio del aprovechamiento de los residuos sólidos como fuente de energía y materias primas.

### Objetivos:

Investigar los aspectos técnicos, económicos y sociales de reciclado de los residuos sólidos, y la recuperación y utilización del calor producido por la combustión de los residuos que tienen suficiente valor calorífico.

### Descripción:

El informe del Comité de Expertos de la OMS sobre Tratamiento y Evacuación de Desechos Sólidos<sup>7</sup> hace referencia a las dificultades del reciclado. En ese sentido, se daría consideración a los problemas técnicos de separar manualmente y por métodos físicos y químicos de extracción, los distintos componentes de los residuos sólidos. Los procedimientos disponibles para convertir estos residuos en material de valor comercial, mediante su rehabilitación, refinamiento y transformación en energía, deben estudiarse tomando debida cuenta de los aspectos sanitarios.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de consultores expertos.
2. Del C.I.R.: Coordinación del programa y aporte de información básica.
3. De las I.C.: Cooperación en el programa y construcción de plantas de experimentación a escala piloto.

### Conclusión:

Prioridad A

---

<sup>7</sup> Org. Mund. Salud Ser. Inf. técn., 1971, No. 484

Proyecto 16

Agencia ejecutiva:

Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos.

Título:

Encuesta sobre nuevos métodos de tratamiento de aguas residuales.

Objetivos:

Acopiar información referente a innovaciones en el tratamiento de aguas residuales con el fin de ponerla a disposición de los países en vías de desarrollo.

Divulgar información sobre métodos simples y económicos de tratamiento de aguas residuales.

Fomentar la investigación para el desarrollo de nuevos métodos o el mejoramiento de los ya existentes.

Descripción:

Revisión de la literatura y recopilación bibliográfica actualizada de los países industrializados y los países en vías de desarrollo. Compilación y catalogación de la información obtenida, y publicación final de la misma a través del C.I.R.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Asesoramiento y cooperación en la recopilación de datos a través del personal de proyectos de país. Cooperación en la publicación del documento final.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura y organización de una encuesta internacional referente a investigaciones y experiencia sobre nuevos métodos. Colaboración en la compilación y divulgación del informe final.



3. De las I.C.: Revisión de la literatura, en coordinación con el C.I.R., y encuesta sobre investigaciones y trabajos en progreso, experiencias previas y otros factores de interés para este estudio.

Conclusión:

Prioridad A

## Proyecto 17

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

### Título:

Investigación sobre "compost" con lodo incorporado.

### Objetivos:

Investigar las condiciones en que se puede agregar lodo, crudo o digerido, al "compost"; los efectos de estas combinaciones sobre el proceso de "composting" y las características del "compost"; los aspectos sanitarios; su uso en la agricultura y como alimento para animales y los aspectos económicos del proceso.

### Descripción:

Revisión de las fuentes que posean literatura sobre el tema. Visita del representante de la I.C. encargada a proyectos en operación que utilizan "compost" con lodo.

Investigar los efectos de combinar el "compost" con lodo, crudo o digerido con diversos contenidos de humedad y los resultados en el proceso de "composting", la acción patogenicida, la calidad del producto final como acondicionador para uso agrícola y como alimento para animales, y el costo, considerando ambos factores lodo y "compost". Elaboración del informe final.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos del representante de la I.C. Publicación del informe final.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura. Revisión del borrador del informe final.
3. De las I.C.: Instalaciones adecuadas para la investigación; contactos con otras agencias locales. Preparación del borrador del informe final.

4. Podría necesitarse asistencia financiera para subvencionar el pago de investigadores científicos y del personal auxiliar, y para costear los trabajos experimentales.

Conclusión:

Prioridad B

## Proyecto 18

### Agencia ejecutiva:

Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos.

### Título:

Investigación sobre la carga de DBO en aguas negras.

### Objetivos:

Establecer el valor de la carga de DBO por persona por día, a través de mediciones directas a ser efectuadas en varios países con el fin de obtener valores que reflejen la actual situación para diversas condiciones ambientales y niveles de desarrollo.

### Descripción:

Revisión y comparación de la literatura sobre el tema; acopio de la información ya disponible e identificación de grupos de países similares en los cuales no se dispone de suficiente información directa. Escoger, para cada grupo, un país particularmente adecuado para realizar una encuesta a través de la Institución Colaboradora local. Establecer una metodología normalizada para realizar los estudios.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Asesoría técnica y posible ayuda financiera para el equipo de laboratorio y de muestreo.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura y elección de las Instituciones Colaboradoras a las que se encomendará ampliar el estudio.

Coordinación del trabajo de las Instituciones Colaboradoras. Publicación y divulgación del informe final.

3. De las I.C.: Recolección directa de los datos experimentales y procesamiento de los resultados de los respectivos países para ser transmitidos al C.I.R.

Conclusión:

Prioridad C

Proyecto 19

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora tal como el Civil Engineering Department, University of Science and Technology, Kumasi, Ghana.

Título:

Sistema de percolación subterránea para el efluente de los tanques sépticos.

Objetivos:

Desarrollar criterios para el diseño y operación de sistemas de percolación subterránea para la eliminación final del efluente de tanques sépticos.

Descripción:

La necesidad de este proyecto ha surgido del reconocimiento de que la causa principal por la que fallan los sistemas de tanques sépticos es la obstrucción en el punto donde el efluente del tanque establece contacto con el suelo. Esta obstrucción reduce la rata de filtración hacia el subsuelo sin afectar significativamente la percolación subsecuente en el subsuelo. De este modo es la capacidad infiltrante, y no la percolante, la que determina el rendimiento de un sistema de percolación subterránea. Como la prueba normal de percolación no mide la capacidad infiltrante límite, debería suponerse que sus resultados son falsos. Es, por lo tanto, necesario desarrollar métodos para medir la capacidad infiltrante de los suelos y para interpretar los resultados de dichas pruebas con el fin de aplicarlos al diseño.

En este proyecto se prevé considerar los siguientes puntos:

1. Recolección de información sobre distintos tipos de suelo aparentes para ser usados para la eliminación final del efluente de los tanques sépticos.
2. Revisión de los resultados de investigaciones similares efectuadas en otros lugares.
3. Medida de la capacidad de percolación e infiltración de los principales tipos de suelo habidos en el país.
4. Investigación del ciclo óptimo de carga y reposo de suelos para mantener una capacidad de infiltración adecuada.
5. Preparación de recomendaciones para:
  - (a) Pruebas normales de percolación e infiltración;
  - (b) Aplicación de los resultados de las pruebas de percolación e infiltración para el diseño y operación de sistemas de percolación subterránea para efluentes de tanques sépticos.

Asistencia requerida:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. <u>De la OMS:</u>   | -   |
| 2. <u>Del C.I.R.:</u>  | } Información sobre trabajos similares realizados en otros lugares. |
| 3. <u>De las I.C.:</u> |   |

Conclusión:

Prioridad C

Proyecto 20

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora tal como el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Ciencias y Tecnología, Kumasi, Ghana.

Título:

Criterios para el diseño de lagunas de estabilización de residuos.

Objetivos:

Establecer criterios para el diseño de lagunas de estabilización para el tratamiento de residuos domésticos en los países en vías de desarrollo.

Descripción:

1. Revisión de los resultados de investigaciones efectuadas en otros países tropicales.
2. Evaluación del rendimiento de las lagunas existentes en el país desde el punto de vista de:
  - (a) Remoción de DBO
  - (b) Remoción de bacterias fecales
  - (c) Problemas de mantenimiento y de molestias
3. Evaluación del funcionamiento de lagunas experimentales como función de diferentes variables de diseño.
4. Desarrollo de criterios tentativos de diseño para pruebas a gran escala.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: -
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura.

Conclusión:

Prioridad C



Proyecto 21

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora tal como el Instituto de Investigación del Agua, Bratislava, Checoslovaquia.

Título:

Eliminación final de residuos en áreas de recreación con especial referencia al desarrollo urbano.

Objetivos:

Determinar los principios y métodos de eliminación final de residuos sólidos y líquidos en grandes áreas recreacionales con el fin de dar orientación sobre los problemas de desarrollo urbano, reglamentar las áreas frecuentadas por turistas, y propiciar opiniones sobre la forma y calidad de los envases. Estudiar el mismo problema en zonas montañosas.

Descripción:

Estudio del problema de eliminación final de residuos sólidos y líquidos en áreas recreacionales tales como los parques nacionales. Se asigna particular importancia a la posibilidad de eliminar los residuos sólidos y líquidos en el mismo lugar. En la región en cuestión, debe considerarse modificar los sistemas de envase a fin de facilitar la evacuación final de residuos, minimizando la contaminación secundaria del aire, agua, etc. Dicha evacuación debe organizarse en forma de un plan regional siguiendo los principios de desarrollo urbano progresivo. Se prevé una solución en etapas y se propone la colaboración internacional de diversos centros de investigación.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Consultores, visitas de estudio, becas, posible asistencia para la adquisición de equipo y aparatos determinados.

2. Del C.I.R.: Coordinación del trabajo a cargo de las Instituciones participantes, provisión de servicios de documentación, adquisición de literatura especializada, publicación de los resultados del trabajo.

Conclusión:

Prioridad C

El proyecto es, principalmente, un problema de aplicación de técnicas conocidas.

## Proyectos relacionados con saneamiento rural

### Proyecto 22

- Agencia ejecutiva: Organización Mundial de la Salud
- Título: Seminarios sobre saneamiento rural
- Objetivos: Proveer un foro para el intercambio de ideas y experiencias referentes al saneamiento rural con miras a desarrollar nuevas ideas para maximizar la efectividad de las operaciones.
- Descripción: Las Instituciones Colaboradoras deberán presentar trabajos sobre prácticas de saneamiento rural en sus países. El lugar para los seminarios debe elegirse tomando en cuenta la necesidad de ilustrarlos con visitas de campo.
- Debe mantenerse en exhibición literatura, diagramas y material pertinentes.
- Asistencia requerida:
1. De la OMS: Fondos para financiar el viaje y estada de los participantes y la adquisición de equipos y útiles.
  2. Del C.I.R.: Procesamiento de la información sobre las prácticas que se aplican actualmente en el saneamiento rural.
  3. De las I.C.: Información sobre las prácticas de saneamiento rural en uso y las innovaciones que se proyectan introducir.
- Conclusión: Prioridad A\*
- Estos seminarios deben ser seguidos por cursos de perfeccionamiento para funcionarios responsables de la planificación y administración de programas de saneamiento rural.

Proyecto 23

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud, con la participación de Instituciones Colaboradoras interesadas.

Título:

Instalaciones sanitarias para asentamientos transitorios.

Objetivos:

Realizar ensayos experimentales de campo con estructuras y métodos económicos para proveer instalaciones sanitarias básicas en asentamientos transitorios representativos debidamente seleccionados, con el fin de reducir los riesgos sanitarios y fomentar la educación sanitaria.

Descripción:

El proyecto contempla actividades en las siguientes áreas:

- (i) Desarrollo y ensayo de aparatos sanitarios domésticos simplificados (tales como las unidades combinadas prefabricadas desarrolladas en Chile);
- (ii) Diseño, construcción y evaluación práctica del uso de servicios higiénicos públicos tales como los que han sido construidos en Ibadan, Nigeria y en Nagpur, India;
- (iii) Diseño, construcción y evaluación práctica de surtidores públicos de agua tales como los recomendados para ser usados en Dakar, Senegal, incluyendo el uso de dispositivos de cierre automático;
- (iv) Mejoramiento de los métodos de manipulación de heces;
- (v) Optimización de costos.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Provisión de personal profesional y de apoyo; provisión de útiles y equipos para las Instituciones Colaboradoras involucradas en el proyecto.
2. Del C.I.R.: Identificación de las prácticas usadas en varios países y realización de investigaciones de campo.
3. De las I.C.: Colaboración de las Instituciones seleccionadas en la planificación y ejecución del proyecto bajo contrato con la OMS.

Conclusión:

Prioridad A

El programa de trabajo deberá formularse después de conocer las conclusiones del seminario propuesto sobre "Medidas Provisionales para la Recolección y Eliminación Final de Aguas Negras y Heces en Areas Urbanas Congestionadas y de Rápido Desarrollo" (Proyecto 9).

Los investigadores deberían tomar en cuenta las prácticas adoptadas por grupos militares para enfrentar situaciones de desastre.

## Proyecto 24

### Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

### Título:

Estudiar la factibilidad de usar lagunas de oxidación para el tratamiento de heces; establecer criterios de diseño.

### Objetivos:

Estudiar la factibilidad del uso de lagunas de oxidación para el tratamiento de heces en países en vías de desarrollo a fin de establecer criterios de diseño.

### Descripción:

En los países en vías de desarrollo las heces presentan un alto contenido de patógenos entéricos. Se propone controlar la situación mediante procesos de desinfección. En vista del considerable contenido de materia orgánica, la desinfección química no es económica. Es sabido que el tratamiento en lagunas de oxidación reduce mucho el contenido de patógenos de las aguas negras. Dado el alto porcentaje de sólidos contenidos en las heces, éstas deberán diluirse en aguas servidas o de pozo antes de proceder al tratamiento en lagunas de oxidación.

Esta proposición contempla un estudio de campo para determinar las necesidades mínimas de agua de dilución y para estudiar los criterios de diseño óptimo de lagunas de estabilización de residuos, sobre todo en lo referente a eliminación de patógenos.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Asistencia financiera para la adquisición de equipo y para la publicación del informe.

2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura sobre los sistemas existentes.
3. De las I.C.: Información sobre los sistemas existentes.

Conclusión:

Prioridad A

El artículo en inglés escrito por V.A. Shaw "A System for the Treatment of Night-soil and Conserving Tank Effluent in Stabilization Ponds", Public Health, (Johannesburg), 1963, 63, 17-26, parece contener material relevante que convendría evaluar más ampliamente.

Proyecto 25

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Encuesta sobre prácticas de eliminación final de residuos rurales.

Objetivos:

Actualizar la Monografía 39 de la OMS titulada "Evacuación de excretas en las zonas rurales y en las pequeñas comunidades".<sup>8</sup>

Descripción:

Revisión y encuestas de la literatura a través de la red de Instituciones Colaboradoras.

Visita de un consultor a determinados países para realizar un estudio comparativo de los métodos utilizados en la planificación, construcción y operación de los sistemas de eliminación final de residuos rurales, y sus resultados respectivos.

Elegir en cada país un lugar adecuado para establecer instalaciones de demostración.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos del consultor.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura, indagaciones a nivel internacional. Colaboración en la preparación y divulgación de la monografía.
3. De las I.C.: Construcción y operación de plantas de demostración tipo piloto.

Conclusión:

Prioridad B

---

<sup>8</sup>Wagner, E.G. & Lanoix, J.M. (1958) Evacuación de excretas en las zonas rurales y en las pequeñas comunidades, Ginebra (Organización Mundial de la Salud, Serie de Monografías, No. 39)



## Proyectos relacionados con administración y gerencia

### Proyecto 26

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Seminarios sobre administración y gerencia.

Objetivos:

Dar oportunidad de adiestramiento en materias de administración a los gerentes y altos funcionarios de empresas de aguas servidas y residuos sólidos.

Descripción:

Efectuar reuniones en las diferentes regiones de la OMS durante un período de cinco años.

Preparar manuales especiales y material de información de acuerdo a las situaciones y condiciones locales.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de consultoría, becas, equipo de ayuda visual y concesiones especiales.
2. Del C.I.R.: Material de información y referencia sobre técnicas de administración aplicables a la dirección-administración de la eliminación final de residuos.
3. De las I.C.: Coordinación con los proyectos regionales o de país de la OMS en las gestiones que realizan con las agencias nacionales que están a cargo de tales proyectos.

Conclusión:

Prioridad A

Se destacó el éxito de las actividades de la Organización Panamericana de la Salud y se recomendó adaptar su programa a otras regiones.

Proyecto 27

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Desarrollo de una metodología para evaluar las necesidades de recursos humanos y de adiestramiento en el campo de eliminación final de aguas residuales en los países en vías de desarrollo.

Objetivos:

Colaborar con los gobiernos de países en vías de desarrollo en la creación de programas de adiestramiento en el campo de eliminación final de aguas residuales.

Ayudar en la identificación cualitativa y cuantitativa del personal que necesita capacitación; el ritmo al que ella debe realizarse; establecer programas adecuados de adiestramiento; determinar los recursos humanos y las instalaciones necesarias para operar los programas, el costo y las formas de garantizar la financiación.

Reunir antecedentes para respaldar los planes y acciones específicos que permitan enfrentar las necesidades y asegurar el adiestramiento y aprovechamiento efectivo de los recursos humanos.

Descripción:

El estudio revisará primero las prácticas existentes y se realizará en cooperación con agencias locales de ciertos países seleccionados.

Se desarrollarán métodos y técnicas específicos para emprender el estudio.

La información obtenida pasará a ser analizada para determinar la necesidad de recursos humanos y de adiestramiento, así como las acciones específicas para poner en marcha los programas de desarrollo de recursos humanos.

Se procesará la información recopilada y el informe final podrá obtenerse a través del C.I.R.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Un grupo científico y consultores.
2. Del C.I.R.: Ninguna.
3. De las I.C.: Continuar promocionando la nueva metodología y coordinar esfuerzos con los gobiernos nacionales que han de participar en el estudio. Recopilar los resultados y preparar un informe preliminar que incluya una evaluación de los resultados y un capítulo de conclusiones y recomendaciones.

Conclusión:

Prioridad A

## Proyecto 28

Agencia ejecutiva:

Una o más Instituciones Colaboradoras.

Título:

Desarrollo de índices de costo del tratamiento de aguas residuales para países en vías de desarrollo.

Objetivos:

Desarrollar indicadores para determinar los costos de construcción, operación y mantenimiento de procesos simplificados de tratamiento de aguas residuales para países en vías de desarrollo. Se cree que esta información puede ser muy valiosa para las agencias de control de la contaminación del agua y los ingenieros proyectistas de los países en vías de desarrollo, así como para las agencias de préstamo internacional.

En el diseño de instalaciones para el tratamiento de aguas residuales existe un número de alternativas en cuanto a procesos de tratamiento y sistemas de eliminación de lodo, pudiendo basarse la elección en aspectos de orden económico, dependiendo de las condiciones locales y de las necesidades de tratamiento de cada comunidad. Los ingenieros proyectistas de los países en vías de desarrollo deben estar capacitados para elegir soluciones entre distintos sistemas simplificados de tratamiento de aguas residuales, en base a un adecuado análisis de costos.

Descripción:

La primera fase del proyecto incluiría una revisión de la literatura y metodología pertinentes para el desarrollo de índices de costos de construcción tales como los índices para plantas de tratamiento y sistemas de alcantarillado del Servicio de Salud de los Estados Unidos y del "Engineering News Record".

En esta etapa se identificarían los procesos de tratamiento de aguas residuales que pueden optimizarse y se indicarían los tipos y costos usando un formulario especial.

La segunda parte consistiría en presupuestar diversos procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales para diferentes capacidades de planta y necesidades de tratamiento, con una combinación de posibles alternativas para la eliminación final de lodos. Los costos de las plantas diseñadas serían evaluados en base a las necesidades del tipo de construcción, materiales a emplearse, mano de obra, equipo, operación y mantenimiento. El último paso de esta etapa será el desarrollo de un programa de cómputo que facilitará su empleo en forma regular.

La tercera etapa consiste en aplicar los índices y modelos a una serie de ciudades en países en vías de desarrollo. Se proveen los datos de entrada al programa y se computan los costos.

La cuarta etapa es la publicación de un manual de costos de sistemas de alcantarillado y de plantas de tratamiento de aguas residuales.

El manual deberá ser actualizado periódicamente.

**Asistencia requerida:**

1. De la OMS: Asesoría de un ingeniero profesional y una subvención para contratar los servicios de un ingeniero sanitario local y dibujantes.
2. Del C.I.R.: Ninguna.

3. De las I.C.: Servicios de un consultor especialista. Publicación del primer manual de costos; revisiones periódicas del mismo.
4. De instituciones locales: Colaboración de organizaciones e ingenieros consultores locales vinculados al campo. Dado el beneficio que se derivará de este trabajo, se espera conseguir colaboración sin mayor dificultad.

Conclusión:

Prioridad B

Se considera que la Unidad de Planificación de la Preinversión, División de Higiene del Medio, OMS, puede tener interés por este proyecto y estar en situación de poder aportar información para el mismo.

Proyecto 29

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Estudio de métodos institucionales en el desarrollo e implementación de proyectos de eliminación final de aguas residuales para áreas urbanas de bajo nivel económico en las regiones en vías de desarrollo.

Objetivos:

Examinar una serie de proyectos de eliminación final de aguas residuales que sirven áreas urbanas de bajo nivel económico a fin de establecer una relación entre el éxito del proyecto y las estructuras institucionales involucradas en su desarrollo e implementación.

Descripción:

Se solicitará que las I.C. en países en vías de desarrollo seleccionen proyectos de eliminación final de aguas residuales diseñados especialmente para servir a poblaciones urbanas de bajo nivel económico. Las I.C. remitirán a la OMS un informe preliminar describiendo los proyectos, con referencia a los siguientes puntos:

- (1) Ubicación y descripción general de los proyectos;
- (2) Problemas técnicos e innovaciones, si las hay;
- (3) Aspectos socioeconómicos y forma de enfocarlos para resolver los problemas asociados a ellos, como por ejemplo: mediante innovaciones institucionales, adaptación a la cultura y costumbres locales, participación popular en la planificación, construcción, operación, financiación del proyecto y recolección de rentas, etc.
- (4) Potencial para uso posterior de los métodos que hayan tenido éxito en el país o región.

- (5) Disposición favorable de las autoridades locales y de la población para cooperar en un mayor estudio y análisis del proyecto.

La OMS se encargará de la revisión de los informes para seleccionar una serie de proyectos que hayan tenido éxito con el fin de ampliar los estudios respectivos. Los proyectos elegidos serán estudiados y analizados profundamente por un equipo de dos o más profesionales; uno especialista en aspectos técnicos; y otro en el papel que desempeñan los procedimientos institucionales en el desarrollo e implementación de los proyectos.

El equipo de estudio preparará y enviará a la OMS informes detallados sobre los proyectos con énfasis en los aspectos que, a su parecer, tendrían máximo beneficio potencial para regiones con problemas similares.

La amplia divulgación de publicaciones conteniendo estos informes sería muy valiosa para demostrar la importancia que tiene la compatibilidad de los procedimientos institucionales con el medio social y cultural en el que un proyecto de aguas residuales debe funcionar.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Supervisión del proyecto. Colaboración en estudios locales de los proyectos de país de la OMS. Aporte de consultores a corto plazo.
2. Del C.I.R.: Gestionar la publicación y circulación de informes sobre los proyectos.



3. De las I.C.: Ayuda a los consultores en la preparación de los informes; selección del equipo encargado de ampliar los estudios de los proyectos; envío a la OMS de informes detallados sobre los proyectos.

Conclusión:

Prioridad C

Proyecto 30

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo y otra en un país industrializado.

Título:

Investigación científica sobre los parámetros cuantitativos de la generación de residuos sólidos.

Objetivos:

Investigar la posibilidad de establecer una correlación entre la cantidad de residuos sólidos generados y el área construida o el consumo de electricidad o de agua en una comunidad. Si lograra establecerse la correlación, podría implantarse un sistema de impuestos a los residuos sólidos y simplificar los estudios de financiación de los trabajos de limpieza pública.

Descripción:

Revisión de la literatura pertinente. Deberían elegirse una o más ciudades en un país donde haya información sobre áreas construidas y buenos registros cuantitativos de los consumos de electricidad y agua potable. Durante un período no menor de un año deberá pesarse la cantidad de residuos sólidos recolectados y compararse con el desarrollo del área construida, el consumo de electricidad y de agua.

Deberán usarse métodos estadísticos para determinar la posible existencia de una correlación entre estos parámetros y la generación de residuos sólidos.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Publicación del informe final.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura. Coordinación y establecimiento de pautas para la investigación; revisión del borrador del informe final.

3. De las I.C.: Investigación de los parámetros relacionados con la generación de residuos sólidos.

Conclusión:

Prioridad C

Se hizo notar que esta correlación ha sido establecida en Suiza por la EAWAG y se consideró conveniente intentarla en un país en vías de desarrollo.

## Proyectos sobre adiestramiento

### Proyecto 31

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Seminario sobre los aspectos ecológicos del manejo de residuos.

Objetivos:

Determinar cuánto pueden y deben hacer los programas del medio ambiente para conservar y mejorar la calidad de los recursos naturales. Los fundamentos de las prácticas actuales de manejo de residuos, respaldados por las agencias internacionales, están siendo cuestionados, puesto que no toman en cuenta las importantes interacciones entre el manejo de los residuos, la administración de los recursos, el crecimiento económico y el crecimiento demográfico. Sin embargo, no se sabe a ciencia cierta si esta crítica es justificada. En vista de la incapacidad del hombre para adaptarse a grandes cambios ambientales, puede decirse que contaminar equivale a perturbar el balance ecológico.

La carga impuesta sobre el ambiente resulta principalmente del aumento continuo e ilimitado de la disipación de energía, hecho que es incompatible con la estabilidad ecológica y la calidad de la vida.

Algunos de los problemas más urgentes para la supervivencia del hombre no podrán solucionarse si él no llega a comprender la naturaleza y los mecanismos generales del medio ambiente.

Descripción:

Deberá organizarse un seminario de adiestramiento en ecología a fin de impartir información sobre conceptos ecológicos cuantitativos modernos. Es

imperativo que se invite a este seminario a los más connotados ecólogos, así como a personas que representen puntos de vista diferentes. La invitación debe extenderse asimismo a científicos y directores de agencias de salud de países en vías de desarrollo y países industrializados.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Organización del seminario.
2. Del C.I.R.: Colaboración en la:
  - (a) Preparación del documento de trabajo
  - (b) Selección de los temas
  - (c) Preparación de la agenda y del informe final.
3. De las I.C.: Ninguna.

Conclusión:

Prioridad A\*

Se espera que el programa de la OMS pueda asignar al seminario la más alta prioridad y que se asegure la participación de ecólogos y técnicos del más alto nivel.

Proyecto 32

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Curso de adiestramiento sobre métodos económicos de tratamiento de residuos.

Objetivos:

Promover cursos de adiestramiento sobre los diversos aspectos del tratamiento de residuos líquidos haciendo especial referencia al uso de métodos económicos de tratamiento y eliminación final, tales como:

- (a) Lagunas de oxidación
- (b) Zanjas de oxidación
- (c) Lagunas aeradas
- (d) Irrigación

Impulsar el uso de métodos simples de tratamiento de residuos para reducir la contaminación del agua y el riesgo de infección. Adiestrar científicos e ingenieros de países en vías de desarrollo en planeamiento, diseño, operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de residuos.

Descripción:

Una Institución Colaboradora se encargará de planear y organizar un curso que comprenda: antecedentes teóricos sobre la necesidad de aplicar sistemas de tratamiento controlado de residuos; demostraciones prácticas sobre el uso de criterios de diseño dictados por las características del lugar de ubicación de la planta; visitas a plantas piloto en operación y métodos modelo para evaluar su rendimiento.

Como referencias podrían usarse la Monografía de la OMS sobre estanques de estabilización de aguas residuales<sup>9</sup>, el manual de CIPHERI sobre el mismo tema<sup>10</sup>, y las Memorias del Simposio sobre Tratamiento Económico de Residuos organizado por el CIPHERI<sup>11</sup>.

El curso deberá incluir prácticas de laboratorio y visitas a plantas de tratamiento de operación normal y a escala piloto.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Becas para los participantes; ayudas visuales; elaboración y publicación de manuales.
2. Del C.I.R.: Publicidad y coordinación de los cursos.
3. De las I.C.: Preparación de los borradores de los manuales; preparación y organización local de los cursos.

Conclusión:

Prioridad A

---

<sup>9</sup> Gloyna, E.F. (1971) Estanques de estabilización de aguas residuales, Ginebra, (Organización Mundial de la Salud, Serie de Monografías, No. 60).

<sup>10</sup> Arceivala, S.J. et. al. (1970) Waste stabilization ponds; design, construction and operation in India, Nagpur, Central Public Health Engineering Research Institute.

<sup>11</sup> Symposium on Low Cost Waste Treatment (1972) Proceedings ... Nagpur, October 1969, Nagpur, Central Public Health Engineering Research Institute.

Proyecto 33

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Cursos de adiestramiento en: (a) manejo de residuos sólidos; (b) control de la contaminación del agua; (c) control de la contaminación del suelo.

Objetivos:

Dar cursos de adiestramiento para preparar operadores de países en vías de desarrollo en los aspectos técnicos, administrativos, financieros y legales del control de residuos. Los participantes serán seleccionados del país anfitrión y de los países vecinos. Se pondrá énfasis en el adiestramiento de instructores.

Descripción:

Se organizarán cursos sobre (a) manejo de residuos sólidos; (b) control de la contaminación del agua; (c) control de la contaminación del suelo, con programas que abarcan todos los aspectos del control de residuos. Para cada curso se preparará un manual.

Las Instituciones Colaboradoras organizarán los cursos, dando las facilidades necesarias y seleccionando instructores, con asistencia de la OMS si fuere necesario.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de consultores para la organización de los cursos; becas para los participantes; material de ayuda visual; publicación de los manuales.
2. Del C.I.R.: Coordinación de los cursos y de las Instituciones Colaboradoras participantes. Selección de publicaciones adecuadas para distribuir a los participantes.



3. De las I.C.: Gestiones para el dictado local de los cursos; coordinación con los gobiernos anfitriones y otras instituciones. Selección de los instructores. Preparación de los borradores de los manuales.

Conclusión:

Prioridad A

## Proyecto 34

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Cursos de adiestramiento en: (a) análisis de residuos sólidos; (b) análisis de agua y aguas residuales.

Objetivos:

(a) Análisis, especialmente físico y químico de residuos sólidos con miras a tipificar dichos residuos para facilitar la planificación y operación de sistemas de tratamiento y eliminación final. Los métodos simplificados de análisis deben ser considerados en forma aparte.

(b) Análisis, especialmente químico y biológico, de agua y agua residual empleando métodos modernos y simplificados, pero lo suficientemente precisos para satisfacer las necesidades de los planificadores y de las agencias operadoras.

Descripción:

Determinadas Instituciones Colaboradoras se encargarán de elaborar manuales de adiestramiento con el asesoramiento de especialistas de la OMS si fuera necesario. Las Instituciones Colaboradoras organizarán los cursos sobre la base de estos manuales proporcionando instrucción técnica y práctica.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Consultores, becas para los participantes y material de ayuda visual. Publicación de los manuales.
2. Del C.I.R.: Publicitar y coordinar los cursos.

3. De las I.C.: Preparación y organización local de los cursos, incluyendo la elaboración de los borradores de los manuales.

Conclusión:

Prioridad A

Se comentó en forma elogiosa el trabajo realizado por EURO para normalizar los métodos analíticos de control de la contaminación del agua (EURO 3110) y optimizar los programas de muestreo de la contaminación del agua (EURO 3111).

Proyecto 35

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Cursos de adiestramiento sobre eliminación final de residuos al mar.

Objetivos:

Dar la más amplia divulgación al conocimiento sobre las posibilidades y riesgos que presenta la descarga de aguas negras y aguas residuales industriales al mar, así como los límites que conviene adoptar para tal efecto; los diversos problemas relacionados con el diseño de sistemas de eliminación final en alta mar y en las aguas marinas confinadas, tales como bahías y estuarios; criterios para la elección entre varias combinaciones posibles de plantas de tratamiento y sistemas de descarga-difusión en el océano.

Descripción:

El proyecto deberá llevarse a cabo a través de una serie de cursos a ser organizados sucesivamente en países que representen las diferentes condiciones prevalecientes en las distintas partes del mundo. El personal de consultores en conjunto con un grupo, cuya composición permanecería invariable durante la serie de cursos, sería acompañado, en cada oportunidad, por especialistas con conocimientos específicos sobre las condiciones locales. La duración de los cursos debería limitarse a una semana, pudiendo extenderse excepcionalmente hasta un máximo de dos semanas.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Servicios de consultores, ayudas visuales, becas, y elaboración y publicación de manuales.

2. Del C.I.R.: Recolección y coordinación de material de referencia sobre eliminación final de residuos en el mar.
3. De las I.C.: Preparación de los borradores de los manuales; organización local de los cursos; divulgación de información en sus países respectivos. Aporte de expertos locales para completar el personal de consultores.

Conclusión:

Prioridad A

Se destacaron los cursos interregionales de adiestramiento sobre control de la contaminación de aguas costeras organizados por la OMS en cooperación con el Gobierno de Dinamarca. Sería conveniente que la OMS diera los pasos necesarios para extender esta actividad a otros países.

## Proyecto 36

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

"Instrucción programada" para el adiestramiento en diseño básico aplicado a sistemas de aguas residuales en países en vías de desarrollo (a nivel de posgrado).

Objetivos:

Aplicar en gran escala las técnicas de "instrucción programada" para perfeccionar el conocimiento de los profesionales que trabajan en planeamiento, diseño, construcción y operación de sistemas de alcantarillado.

Fomentar la capacitación de profesionales de la especialidad que necesitan perfeccionamiento en las más recientes técnicas y adelantos en esta área. Economizar en los costos de adiestramiento pues el participante no debe necesariamente desplazarse de su base.

Descripción:

El curso deberá ser confeccionado por un especialista en "instrucción programada". El material didáctico y de referencia necesario será preparado por especialistas en la materia. Debe señalarse la conveniencia de incorporar en cada curso una evaluación del progreso de los candidatos por medio de exámenes escritos, y de otorgar un diploma que certifique su buen rendimiento al término del curso.

Las agencias nacionales de alcantarillado y tratamiento de aguas negras se encargarán de promocionar el curso, que podrá dividirse en dos partes: una sobre diseños de sistemas de alcantarillado y la otra sobre tratamiento de aguas negras.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Preparación de las "instrucciones programadas".
2. Del C.I.R.: Literatura e información. Distribución del material de los cursos a otras Instituciones Colaboradoras.
3. De las I.C.: Planeamiento e implementación del curso en colaboración con agencias nacionales.

Conclusión:

Prioridad B

Se destacó la valiosa y exitosa labor del CEPIS. Podría contemplarse la necesidad de organizar programas menos ambiciosos, tales como los "cursos por correspondencia" para personal de nivel intermedio.

## Proyectos relacionados con divulgación de información

### Proyecto 37

Agencia ejecutiva:

Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos.

Título:

Investigación dirigida a desarrollar técnicas y criterios básicos para formular reglamentos aplicables al manejo de residuos tóxicos y peligrosos.

Objetivos:

Primera parte. Estudiar técnicas de eliminación de residuos incluidos procesos de detoxicación, tomando en especial consideración:

- (a) la contaminación potencial del mar, del suelo y de las cuencas hidrográficas;
- (b) los efectos del relleno sanitario sobre la posterior utilización del terreno;
- (c) los riesgos potenciales a largo plazo.

Segunda parte. Determinar las condiciones ecológicas, económicas y sociales que, al sumarse a los resultados del estudio propuesto en la primera parte, pueden proporcionar las bases para una reglamentación internacional.

Descripción:

Primera parte. Reunión de un grupo de científicos para que a la luz de las técnicas específicas disponibles actualmente identifiquen las áreas en las que convendría intensificar las actividades de investigación. Aunque su asesoramiento debería dirigirse a orientar los programas futuros, el grupo debe, asimismo, notar que es importante actuar ahora, en ese sentido debe aportar pautas y elementos de juicio en los cuales basar las decisiones para la acción inmediata.



Segunda parte. Estudiar los reglamentos y pautas necesarios para proteger el ambiente de los países industrializados contra los efectos que ocasiona la eliminación final de residuos tóxicos y peligrosos, ya sea dentro o fuera de sus fronteras, especialmente cuando hay de por medio distintos intereses económicos.

Sugerir principios que permitan formular legislaciones nacionales sobre manejo de residuos y que sean compatibles con las necesidades internacionales.

Fijar principios sobre los cuales puedan establecerse comparaciones entre las distintas prácticas nacionales relacionándolos a sus diferentes antecedentes socioeconómicos.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Convocación del grupo de científicos.
2. Del C.I.R.: (a) dirigir el proyecto de investigación de la primera parte; (b) realizar la segunda parte del proyecto.
3. De las I.C.: Realizar el estudio de investigación de la primera parte bajo la dirección y coordinación del C.I.R.

Conclusión:

Prioridad A\*

Se hizo notar que el C.I.R. está en capacidad de emprender la segunda parte del estudio pero que su progreso depende de una mayor dotación de fondos.

Proyecto 38

Agencia ejecutiva:

Organización Mundial de la Salud.

Título:

Seminarios sobre técnicas para la recolección y divulgación de información sobre abastecimiento público de agua y saneamiento comunal.

Objetivos:

Persuadir a los gobiernos para que instituyan un programa sistemático de acopio de información, utilizando pautas específicas sobre el tipo de información y la forma en que ésta debería ser recolectada, procesada y publicada.

Descripción:

Reunión de un grupo de científicos para discutir posibles sistemas de acopio de información sobre tratamiento de aguas residuales y eliminación final de residuos sólidos, tomando como base el informe del grupo de científicos de la OMS en Métodos de Acopio y Notificación de Datos sobre Abastecimiento Público de Agua<sup>12</sup>.

El grupo debe tener en mente que sus conclusiones serán presentadas a los administradores e ingenieros de los países.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Convocar al grupo de científicos, publicar y hacer circular su informe.
2. Del C.I.R.: Recolección de modelos de procedimientos proporcionados por las distintas Instituciones Colaboradoras.

Conclusión:

Prioridad A

---

<sup>12</sup>Org. Mund. Salud. Ser. Inf. técn., 1972, No. 490

Proyecto 39

Agencia ejecutiva:

Una Institución Colaboradora en un país en vías de desarrollo.

Título:

Manual sobre procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos dentro de establecimientos especiales.

Objetivos:

Elaborar un manual detallado sobre procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos dentro de edificios comerciales, hospitales y otros establecimientos especiales. El manual será diseñado para aplicarse a las condiciones de los países en vías de desarrollo, pero también podrá ser de utilidad para los industrializados.

Descripción:

Realizar una encuesta de la literatura referente a estudios, legislación y otras publicaciones sobre el tema.

Estudiar los puntos débiles de los procedimientos actuales, sus riesgos sanitarios, molestias y posibles fallas y plantear soluciones factibles.

Un representante de la I.C. visitará determinados edificios comerciales y hospitales, para examinar las diversas operaciones de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos, y estudiar formas de mejorar esta práctica. Un experto deberá plantear soluciones basadas en la opinión de consultores y arquitectos especialistas en los diversos aspectos del diseño y la construcción de edificios.

Preparar un manual sobre procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos dentro de edificios.

Asistencia requerida:

1. De la OMS: Aporte de un experto y viáticos para el representante de la I.C. a cargo del estudio.
2. Del C.I.R.: Revisión de la literatura.
3. De las I.C.: Investigación de las prácticas de almacenamiento y manipulación de residuos sólidos dentro de edificios, posibles soluciones y preparación del borrador del manual de procedimientos.

Conclusión:

Prioridad B

Se señaló que será importante relacionar este estudio a las prácticas empleadas en el área metropolitana donde se realizará la eliminación final de los residuos.

## Proyecto 40

### Agencia ejecutiva:

El Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos en colaboración con el Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua.

### Título:

Reunir y capacitar a un grupo de expertos regionales para promover el dictado de cursos sobre tecnologías económicas y diseños simples aplicables al abastecimiento de agua y saneamiento en países en vías de desarrollo.

### Objetivos:

Transmitir la información que poseen las diversas organizaciones que trabajan en este campo, a ingenieros, gerentes, proyectistas y operadores de los países en vías de desarrollo donde los problemas son mayores.

### Descripción:

Los Centros Internacionales de Referencia indagarán sobre el posible interés y la disponibilidad de especialistas para integrar el grupo.

Los expertos de las I.C. y de los C.I.R. recopilarán la información contenida en manuales, incluyendo aspectos técnicos, gerenciales, financieros, sociológicos y otros. Las I.C. seleccionarán los países y lugares apropiados. La OMS tratará de interesar a los gobiernos nacionales y locales en el proyecto. Los C.I.R. y las I.C. organizarán los cursos.

### Asistencia requerida:

1. De la OMS: Viáticos del experto asignado.

2. De las I.C.: Suministro de la información disponible en los países, sugerencias sobre los países y lugares donde podrían realizarse los cursos y colaboración en la organización general de los cursos.

Conclusión:

Prioridad C

Se hizo ver que la OMS y otras Instituciones ya están promoviendo este tipo de acción.

## 6. PROGRAMAS DE ACCION

### 6.1 Proyectos

Con referencia a las actividades y proyectos de investigación y desarrollo específicos descritos en la Sección 5, los participantes concluyeron que se necesita mayor consolidación de los proyectos para que la OMS considere incorporarlos en su programa regular.

Los participantes también contemplaron la posibilidad de que el Consejo Directivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente se interesara por algunos proyectos a corto plazo. El Consejo está estableciendo un Fondo para el Medio Ambiente que será

"... utilizado para financiar programas de interés general tales como los de vigilancia regional y mundial, sistemas de evaluación de datos, incluyendo, cuando sea apropiado, costos para las contrapartes nacionales; mejoramiento del manejo de la calidad ambiental; investigación científica del medio ambiente; intercambio y divulgación de información; educación pública y adiestramiento; asistencia a instituciones ambientales nacionales, regionales y mundiales; promoción de estudios e investigaciones ambientales para el desarrollo de tecnología industrial y de otras tecnologías más apropiadas para una política de crecimiento económico compatible con una adecuada protección del ambiente; y otros programas que el Consejo Directivo decida emprender. En la implementación de tales programas deben tomarse en cuenta las necesidades especiales de los países en vías de desarrollo";<sup>13</sup>

Además, se han destinado áreas de prioridad para la investigación sobre

"Abastecimiento de agua, sistemas de alcantarillado y eliminación final de residuos adaptados a las condiciones locales, particularmente en zonas semitropicales, tropicales, árticas y subárticas..."<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> United Nations General Assembly (1972) Report of the United Nations Conference on the Human Environment held at Stockholm, 5-16 June 1972 (document A/CONF. 48/14) p. 64.

<sup>14</sup> Ibid., p.11.

y la Organización Mundial de la Salud ha sido designada principal responsable de esta empresa. Se espera que el Fondo alcance la cantidad de 100 millones de dólares en los primeros cinco años.

Basándose en lo expuesto, los participantes concluyeron que debe darse atención prioritaria a los siguientes proyectos:

- 1 Evaluación toxicológica y epidemiológica de las aguas residuales para uso doméstico.
- 7 Métodos alternativos de recolección de heces.
- 8 Alternativas a los métodos de eliminación final de heces por transporte hidráulico.
- 14 Métodos de diseño y operación de rellenos sanitarios para países en vías de desarrollo.
- 22 Seminarios sobre saneamiento rural.
- 31 Seminario sobre los aspectos ecológicos del manejo de residuos.
- 33 Cursos de adiestramiento en: (a) manejo de residuos sólidos; (b) control de la contaminación del agua; (c) control de la contaminación del suelo.
- 37 Investigación dirigida a desarrollar técnicas y criterios básicos para formular reglamentos aplicables al manejo de residuos tóxicos y peligrosos.

Se hizo la sugerencia de que la OMS debería convertir estas ponencias de prioridad especial en proyectos integrados de investigación, con miras a su pronta implementación financiada por su presupuesto regular o por el Fondo de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, según el caso. Estos proyectos aparecen en el índice con prioridad A\*.

Los participantes reconocieron alta prioridad a otros proyectos que aparecen en este informe. Dependiendo de la disponibilidad de fondos, la OMS



puede estar en posición de impulsar su implementación en coordinación con las Instituciones Colaboradoras. Además, las Instituciones Colaboradoras pueden estar interesadas en consultarlos cuando adelanten sus propios proyectos de investigación y desarrollo.

## 6.2 El Centro Internacional de Referencia

De todas las discusiones plenarias de la reunión, los participantes derivaron las siguientes recomendaciones especiales:

- (a) Las I.C. deberán tomar medidas positivas para colaborar con el C.I.R. y para mantenerlo informado regularmente en las formas ya establecidas. El C.I.R. deberá alentar estas actividades asegurando así un eficiente intercambio de información.
- (b) Que se considere cambiar el nombre del Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos, por el de Centro Internacional de Referencia de la OMS para Manejo de Residuos. Los participantes opinaron decididamente que el actual nombre es restrictivo y que el cambio propuesto podría reflejar más fielmente el creciente papel que desempeña el Centro y el que las Instituciones Colaboradoras desean que desempeñe.
- (c) Que debe considerarse evitar la confusión que presenta (especialmente para el personal médico) el uso de la palabra "referencia" en el título de "Centro Internacional de Referencia". Parecería que esto puede lograrse sin perjuicio del significado cambiando "Centro Internacional de Referencia..." por "Centro Internacional para Manejo de Residuos".
- (d) Que para evitar confusión entre las Instituciones Colaboradoras que trabajan en los campos de agua y de residuos líquidos, debería considerarse denominar al propuesto nuevo Centro Internacional de Referencia de la OMS como "Centro de la OMS para Vigilancia de la Calidad del Agua", en lugar de: "Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas".

- (e) El Centro Internacional de Referencia debería estudiar la utilidad de crear un Consejo de Asesoría Científica (la naturaleza asesora es enfatizada), en el cual participarían representantes de los Centros Regionales de Referencia y, a discreción del Director, representantes distinguidos de Instituciones Colaboradoras. En relación con esto, cabe traer a colación la experiencia del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua, que demuestra que para asegurar la participación de Instituciones Colaboradoras, especialmente de los países en vías de desarrollo, hay necesidad de proporcionar bolsas de viaje.
- (f) Que la OMS, además de organizar el intercambio de investigadores científicos de países en vías de desarrollo y del C.I.R. por períodos cortos, debería explorar las posibilidades de extender la duración del intercambio de científicos eminentes o de destacarlos al C.I.R. por períodos más largos. Su estadía podría contribuir a orientar la labor del C.I.R. hacia las necesidades de los países en vías de desarrollo y, al mismo tiempo, ampliar sus propios conocimientos.

### 6.3 Reuniones

Los participantes encontraron de gran valor los contactos que la Reunión propició, y opinaron que deberían convocarse reuniones de Directores de Instituciones Colaboradoras en forma periódica.

REUNION DE DIRECTORES DE INSTITUCIONES COLABORADORAS  
DEL CENTRO INTERNACIONAL DE REFERENCIA DE LA OMS PARA  
EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS Y RESIDUOS SOLIDOS

Dübendorf, Suiza

13 a 17 de noviembre de 1972

Lista de participantes

Representantes de las Instituciones Colaboradoras

Professor L. Bonomo  
Istituto di Ingegneria Sanitaria  
Politecnico di Milano  
Piazza Leonardo da Vinci 32  
20133 Milán, Italia

Professor J.C. Brown, Director  
Wastewater Research Center  
University of North Carolina at Chapel Hill  
Chapel Hill, North Carolina 27514, EE.UU.

(Representante del  
Department of Environmental Sciences and  
Engineering  
School of Public Health  
The University of North Carolina at Chapel Hill)

Mr. R.D. Bugher, Executive Director  
American Public Works Association  
1313 East 60th Street  
Chicago, Illinois 60637, EE.UU.

Mr. R. Cabridenc, Chef de Service Eau-Biologie-  
Fermentation  
Institut national de Recherche chimique appliquée (IRCHA)  
Boîte postale No. 1  
91 Vert-le-Petit, Francia

Professor W. Engracia de Oliveira, Diretor  
Departamento de Saneamento  
Faculdade de Saúde Pública  
Universidade de São Paulo  
Caixa Postal No. 8099  
São Paulo, Brasil

Professor W. Langer, Director  
Zentralstelle für Abfallbeseitigung  
Stauffenbergstrasse 14  
1 Berlin 30, Berlin Occidental

Professeur E. Leclerc, Directeur-général  
Centre belge d'Etude et de Documentation  
des Eaux (CEBEDEAU)  
Rue Armand Stévert 2  
4000 Liège, Belgique

Dr. I. Ljotchev, Head  
Soil Hygiene and Wastes Disposal Section  
Institute of Hygiene Research (NIHOTPZ)  
Ministry of Public Health  
Vl. Zaimov 26  
Sofia, Bulgaria

Dr. G.J. Mohanrao, Scientist-in-Charge  
Central Public Health Engineering  
Research Institute  
Nehru Marg  
Nagpur-20, India

(Vicepresidente)

Dr. H.A.C. Montgomery  
Water Pollution Research Laboratory  
Elder Way  
Stevenage  
Herts. SG1 1TH, Inglaterra, Reino Unido

Mr. Gy. Mucsy, Head  
Wastewater Technology Section  
Research Institute for Water Resources  
Development (VITUKI)  
Rakoczi ut 41  
Budapest VIII, Hungría

Professor M.B. Pescod, Chairman  
Division of Environmental Engineering  
Asian Institute of Technology  
Henri Dunant Street  
P.O. Box 2754  
Bangkok, Tailandia

(Relator)

Mr. Y. Shigeta, Chief, Environmental Section  
Public Nuisances Division  
Japan Environmental Sanitation Center  
198-3 Yotsuyakami-cho  
Kawasaki-City, Japón

Professor H.I. Shual, Director  
Environmental Health Laboratory  
Hebrew University-Hadassah Medical School  
P.O. Box 1172  
Jerusalén, Israel

(Presidente)

Dr. Anton Sikora, Director  
Water Research Institute  
Karloveska 9  
Bratislava, Checoslovaquia

Mr. T. Teeuwen, Director  
Foundation for Waste Disposal  
Utrechtseweg 223  
Postbus 184  
Amersfoort, Países Bajos

Professor A.M. Wright, Acting Head  
Civil Engineering Department  
Faculty of Engineering  
University of Science and Technology  
Kumasi, Ghana

(Relator)

#### Representantes de otras organizaciones

Mr. William A. Cawley, Deputy Director  
Program Management Division  
Office of Research and Monitoring  
Environmental Protection Agency  
401 M St., S.W.  
Washington, D.C. 20460, EE.UU.

Professor W. Niemitz, Director  
Institut für Wasser-, Boden und Lufthygiene  
Corrensplatz 1  
1 Berlín 33, Berlín Occidental

Dr. W. Obrist  
International Solid Wastes and Public  
Cleansing Association (ISWA)  
Research Secretariat  
Federal Institute for Water Resources and  
Water Pollution Control  
Ueberlandstrasse 133  
8600 Dübendorf, Suiza

## Organización Mundial de la Salud

Dr. R.G. Allen, Director (Asesor Temporal)  
The Water Research Association  
Ferry Lane  
Medmenham, Marlow  
Bucks. SL7 2HD, Inglaterra, Reino Unido

Mr. L.A. Orihuela, Chief (Secretario)  
Community Water Supply and Sanitation  
Division of Environmental Health  
World Health Organization  
1211 Ginebra 27, Suiza

Mr. O.A. Sperandio, Director (Vice-Presidente)  
OMS/OPS Centro Panamericano de Ingeniería  
Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)  
Avenida Salaverry 722  
Casilla Postal 4337  
Lima, Perú

Dr. M.J. Suess  
Regional Officer for Environmental Health  
World Health Organization  
Regional Office for Europe  
8 Scherfigsvej  
Copenhagen Ø, Dinamarca

## Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos

Professor W. Stumm, Director  
Mr. H.R. Wasmer, Manager  
Mr. D. Stickleberger, Assistant Manager  
Mr. U. Bundi, Project Engineer  
WHO International Reference Centre for  
Wastes Disposal  
Ueberlandstrasse 133  
8600 Dübendorf, Suiza

## Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

Mr. J.M.G. van Damme, Manager  
WHO International Reference Centre for  
Community Water Supply  
13 Parkweg  
La Haya, Países Bajos

## LISTA DE CENTROS DE REFERENCIA E INSTITUCIONES COLABORADORAS

(Hasta mayo 1973)

## CENTROS DE REFERENCIA

Centro Internacional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos

Federal Institute for Water Resources and Water  
Pollution Control (EAWAG)  
Ueberlandstrasse 133  
8600 Dübendorf, Suiza

Director: Professor W. Stumm  
Manager: Mr. H.R. Wasmer

Centro Regional de Referencia de la OMS para Evacuación de Aguas Servidas y Residuos Sólidos

Central Public Health Engineering Research  
Institute  
Nehru Marg  
Nagpur 440020, India

Director: Professor N. Majumder

## INSTITUCIONES COLABORADORAS

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
ARGENTINA	Instituto de Ingeniería Sanitaria Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires Buenos Aires	Dr. R.A. Trelles Director
AUSTRALIA	Melbourne Water Science Institute Ltd. Water Science Laboratories 15-21 Earl Street Carlton Victoria 3053	Mr. C.D. Parker Director

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
AUSTRIA	Institut für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (Institute for Water Supply, Sewage Purification and Water Pollution Control) Technische Hochschule Wien Karlsplatz 13 A-1040 Wien	Professor W. von der Emde Director Mr. P. Baldia Mr. W. Stalzer
BELGICA	Centre belge d'Etude et de Documentation des Eaux (CEBEDEAU) Rue Armand Stévert 2 4000 Liege	Professeur E. Leclerc Directeur général Mr. R. Servais
BERLIN OCCIDENTAL	Zentralstelle für Abfallbeseitigung Stauffenbergstrasse 14 1 Berlín 30	Professor W. Langer Director
BRASIL	*Instituto de Engenharia Sanitária SURSAN/IES Rua Fonseca Teles 121-15º and. Caixa Postal 23011 - ZC 08 Rio de Janeiro, GB	Mr. G. Morand Paixao Diretor
	Departamento de Saneamento Faculdade de Saúde Pública Universidade de São Paulo Caixa Postal No. 8099 São Paulo	Professor W. Engracia de Oliveira, Diretor Faculdade de Saúde Pública
BULGARIA	Institute of Hygiene Research (NIHOTPZ) Ministry of Public Health Vl. Zaimov 26 Sofía	Dr. F. Kalojanova Director Dr. I. Ljotchev, Head Soil Hygiene and Wastes Disposal Section
CHECOSLOVAQUIA	Water Research Institute Karloveska 9 Bratislava	Dr. Anton Sikora Director
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	American Public Works Association 1313 East 60th St. Chicago, Illinois 60637	Mr. R.D. Bugher Executive Director

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua.



País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	Office of Solid Waste Management Programs Environmental Protection Agency 5600 Fishers Lane Rockville, Maryland 20852	Mr. John A. Connolly Technical Information Officer Office of Information
	*Department of Environmental Sciences and Engineering School of Public Health The University of North Carolina at Chapel Hill Box 630 Chapel Hill, North Carolina 27514	Professor D.A. Okun Head
	National Environmental Research Center Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio 45268	Mr. F.M. Middleton Deputy Director
	Center for Research in Water Resources The University of Texas at Austin Balcones Research Center Route 4, Box 189 Austin, Texas 78757	Dr. E.F. Gloyna Director Mr. Leo A. Beard Technical Director
EGIPTO	*Sanitary Engineering Department Faculty of Engineering University of Alexandria Alexandria	Dr. M.A. Farag, Head
FRANCIA	Institut de Recherches hydrologiques 10 rue Ernest-Bichat Nancy (M. & M.)	Mr. G. Kisfaludi Directeur
	Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France 33 rue de la Baume Paris 8e	Mr. G. Delannoy Directeur
	Institut national de Recherche chimique appliquée (IRCHA) Boîte postale no. 1 91 Vert-le-Petit	Mr. J. Chedin Directeur Mr. G. Brebion Directeur du Department "Eaux-Biologie"

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
GHANA	*Faculty of Engineering University of Science and Technology Kumasi	Professor A.M. Wright Acting Head, Civil Engineering Department
HUNGRÍA	Research Institute for Water Resources Development (VITUKI) Rákóczi út 41 Budapest VIII	Dr. K. Stelczer Director Dr. P. Benedek, Head of Technology and Water Quality Department
IRAN	School of Public Health and Institute of Public Health Research University of Teheran P.O. Box 1310 Teheran	Dr. M.A. Faghih, Dean, School of Public Health and Director, Institute of Public Health Research Mr. J. Golestani
ISRAEL	Sanitary Engineering Laboratories Technion - Israel Institute of Technology Haifa	Professor A.M. Wachs Head
	*Environmental Health Laboratory Hebrew University - Hadassah Medical School P.O. Box 1172 Jerusalén	Professor H.I. Shuval Director
ITALIA	Istituto di Ingegneria Sanitaria Politecnico di Milano Piazza Leonardo da Vinci 32 20133 Milan	Professor E. de Fraja Frangipane, Director Dr. L. Bonomo
	*Centro Studi e Ricerche d'Ingegneria Sanitaria University of Naples Piazzale Tecchio 80125 Naples	Professor L. Mendia Director
JAPON	Japan Environmental Sanitation Center 198-3 Yotsuyakami-cho Kawasaki-City	Mr. Yoshihiro Shigeta Chief, Environmental Section

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
KENYA	*Department of Civil Engineering Faculty of Engineering University College Nairobi University of East Africa P.O. Box 30197 Nairobi	Professor Royston Jones Head
LIBANO	*Faculty of Engineering and Architecture and School of Public Health American University of Beirut Beirut	Professor Ayub Director, Division of Sanitary Engineering Department of Civil Engineering  Professor Aftim Acra Chairman, Department of Environmental Health School of Public Health
NIGERIA	*Faculty of Engineering University of Lagos Yaba Lagos	Mr. T.M. Aluko
	Department of Civil Engineering Ahmadu Bello University Zaria	Professor D.A. El-Turabi Head of Department
NORUEGA	Norwegian Institute for Water Research Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research Gaustadalleen 25 P.O. Box 260 Blindern Oslo 3	Mr. K. Baalsrud, Director
	Department of Sanitary Engineering and Environmental Pollution National Institute of Public Health Geitmyrsveien 75 Oslo 1	Mr. V. Haffner, Chief
NUEVA ZELANDIA	Works Division Auckland Regional Authority Private Bag Auckland	Mr. C.C. Collom Chief Engineer, Drainage

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
PAISES BAJOS	Stichting Verwijdering Afvalstoffen (Foundation for Waste Disposal) Utrechtseweg 223 Postbus 184 Amersfoort	Mr. T. Teeuwen, Director Mr. B.G. Kreiter
	Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater (Government Institute of Sewage Purification) Westeinde 3a Voorburg	Mr. K.C. Zijlstra Director Mr. W.A.H. Brouwer
PERU	*Departamento Académico de Saneamiento Universidad Nacional de Ingeniería Carretera a Canta Apartado 1301 Lima	Ing. J. Pflucker Holguin Director a.i.
	OMS/OPS Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) Casilla Postal 4337 Avenida Salaverry 722 Lima	Ing. O. A. Sperandio Director
REINO UNIDO	Water Pollution Research Laboratory Elder Way Stevenage Herts., SG1 1TH England	Dr. A.L. Downing Director Dr. H.A.C. Montgomery
SUD AFRICA	National Institute for Water Research Council for Scientific and Industrial Research P.O. Box 395 Pretoria	Dr. G.G. Cillie Director
SUIZA	*Battelle Geneva Research Centre 7 route de Drize 1227 Carouge Geneva	Dr. H. Thiemann Director

---

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

País	Nombre y dirección de la institución	Colaborador principal
TAILANDIA	*Division of Environmental Engineering Asian Institute of Technology Henri Dunant Street P.O. Box 2754 Bangkok	Professor M.B. Pescod Chairman
TURQUIA	Environmental Engineering Department Middle East Technical University Ankara	Dr. S. Erol Ulug Chairman
ZAIRE	Faculté Polytechnique Université Nationale du Zaire Campus de Kinshasa B.P. 13.399 Kinshasa 1	Professeur Malu Wa Kalenga, Doyen

---

\*También es Institución Colaboradora del Centro Internacional de Referencia de la OMS sobre Abastecimiento Público de Agua

DIAGRAMA DEL SISTEMA C.I.R.

