

# GUIA DE EVALUACION DE NECESIDADES PARA ELABORAR PLANES NACIONALES PARA LA REDUCCION DE LA CONTAMINACION POR AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

Planificando Guías para Cumplir con las Obligaciones del Anexo III del  
Protocolo Relativo a la Contaminación Proveniente de Fuentes y Actividades  
Terrestres del Convenio sobre la Protección y el Desarrollo del Medio Marino  
en la Región del Gran Caribe



Preparado por:  
**Tetra Tech EM Inc.**  
135 Main Street, Suite 1800  
San Francisco, California 94105



Nota:

Las denominaciones empleadas en este documento y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene, no implican, de parte del PNUMA juicio alguno sobre la condición jurídica de Estados, Territorios, ciudades o regiones, ni de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites territoriales. Este documento contiene las observaciones expresadas por los autores en su capacidad propia y no necesariamente refleja las observaciones del PNUMA.

©1996 PNUMA



Programa Ambiental del Caribe  
14-20 Port Royal Street  
Kingston, Jamaica

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y en cualquier forma para propósitos educacionales y no lucrativos sin permiso del autor, una vez que la fuente sea mencionada. El PNUMA agradecería una copia de cualquiera publicación que use este material como una fuente.

No debe usar esta publicación para la venta o para cualquier otro propósito comercial sin contactar primero el PNUMA por escrito.

**Para efectos bibliográficos este documento debe ser citado como:**

PNUMA: Guía de Evaluación de Necesidades para Elaborar Planes Nacionales para la Reducción de la Contaminación por Aguas Residuales Domésticas. Informe Técnico del PAC No. 44. PNUMA Programa Ambiental del Caribe, Kingston 2003.

# INDICE

| Capítulo | Página   |
|----------|--|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCION ..... 1-1</b>  |
| 1.1      | PAPEL Y RESPONSABILIDADES DEL PROGRAMA DE LAS<br>NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE CON<br>RESPECTO A LA PROTECCION DEL AMBIENTE ..... 1-1 |
| 1.2      | OBJETIVO DEL DOCUMENTO DE GUÍA DE EVALUACIÓN DE<br>NECESIDADES ..... 1-2   |
| 1.2.1    | ¿Quiénes se Pueden Beneficiar de Usar el Presente Documento<br>de Guía?..... 1-3   |
| 1.2.2    | ¿Qué es una Evaluación de Necesidades en Aguas Negras?..... 1-3  |
| 1.2.3    | ¿Cuál es el Propósito de la Presente Guía de Evaluación de<br>Necesidades en Aguas Negras?..... 1-3  |
| <b>2</b> | <b>PERFIL DE LAS OBLIGACIONES PARA SATISFACER EL ANEXO III..... 2-1</b>  |
| 2.1      | DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS..... 2-1   |
| 2.2      | LIMITACIONES DE EFLUENTES..... 2-2   |
| 2.3      | PRETRATAMIENTO INDUSTRIAL..... 2-4   |
| 2.4      | SISTEMAS CASEROS ..... 2-5   |
| 2.5      | MANEJO, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO..... 2-5   |
| <b>3</b> | <b>MARCO DE PLANIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES<br/>NACIONALES PARA LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS RESIDUALES<br/>DOMÉSTICAS ..... 3-1</b> |
| 3.1      | NECESIDAD DE MITIGAR Y CONTROLAR LA<br>CONTAMINACIÓN..... 3-1  |
| 3.2      | METAS DE LA PLANIFICACIÓN..... 3-2   |
| 3.3      | EL MARCO DE LA PLANIFICACIÓN..... 3-3  |
| 3.4      | INICIANDO..... 3-5   |
| 3.4.1    | Asegurar el Financiamiento para la Elaboración del<br>Programa..... 3-6  |
| 3.4.2    | Asegurar el Compromiso de Participar en un Proceso de<br>Planificación..... 3-6  |
| 3.4.3    | Reclutar el Personal..... 3-6  |
| 3.4.4    | Identificar los Límites de la Planificación y el Manejo..... 3-7   |
| 3.4.5    | Elaborar un Plan de Trabajo..... 3-8   |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>4</b> | <b>FASE 1 : IDENTIFICACIÓN DE TEMAS .....</b>  | <b>4-1</b> |
| 4.1      | RECOPILANDO LA INFORMACIÓN SECUNDARIA DISPONIBLE.....  | 4-1        |
| 4.2      | DESARROLLANDO SISTEMAS DE MANEJO DE BASES DE DATOS<br>E INFORMACIÓN.....   | 4-2        |
| 4.3      | IDENTIFICANDO TEMAS Y NECESIDADES.....   | 4-3        |
| 4.3.1    | Marco Institucional y Fortalecimiento de Capacidades.....  | 4-4        |
| 4.3.2    | Políticas, Leyes y Normas Aplicables.....  | 4-4        |
| 4.3.3    | Consideraciones sobre Salud Pública.....   | 4-5        |
| 4.3.4    | Ambientes Marinos Sensibles.....   | 4-5        |
| 4.3.5    | Fuentes de Efluentes (Descarga) de Aguas Residuales<br>Domésticas.....   | 4-5        |
| 4.3.6    | Prioridades para la Mitigación y el Control de la Contaminación<br>del Agua.....                                 | 4-5        |
| 4.3.7    | Prevención de la Contaminación y Conservación de<br>Recursos.....  | 4-5        |
| 4.3.8    | Manejo, Operaciones y Mantenimiento, y Monitoreo de<br>Instalaciones de Tratamiento y Estructuras Ancilares..... | 4-6        |
| 4.3.9    | Identificación y Participación de los Interesados.....   | 4-6        |
| 4.3.10   | Instrumentos Económicos y Recursos Financieros.....  | 4-6        |
| 4.3.11   | Integración con Otras Políticas del Sector Hídrico y Otros<br>Planes Nacionales.....                             | 4-6        |
| 4.4      | COMPRENDIENDO LAS NECESIDADES.....   | 4-7        |
| 4.4.1    | Resumen de Necesidades Generales y Específicas .....   | 4-8        |
| 4.4.2    | Necesidades Generales.....   | 4-9        |
| 4.4.3    | Necesidades Específicas .....  | 4-18       |
| 4.5      | PREPARANDO UN DOCUMENTO NACIONAL DE EVALUACIÓN<br>DE BASE .....  | 4-49       |
| 4.5.1    | Objetivos de la Evaluación de Base Nacional .....  | 4-49       |
| 4.5.2    | Consideraciones sobre Documentación.....   | 4-51       |
| <b>5</b> | <b>FASE 2 : ELABORACIÓN Y ADOPCIÓN DE UN PLAN NACIONAL.....</b>  | <b>5-1</b> |
| 5.1      | PRIORIZANDO NECESIDADES .....  | 5-4        |
| 5.2      | ELEMENTOS DEL PLAN NACIONAL.....   | 5-5        |
| 5.3      | ESTRATEGIAS PARA GESTIONAR LAS AGUAS RESIDUALES.....   | 5-7        |
| 5.4      | INTEGRACIÓN CON OTROS SECTORES DE POLÍTICAS HÍDRICAS.....  | 5-9        |
| 5.5      | PROCESOS PARA LA ADOPCIÓN DEL PMARD NACIONAL.....  | 5-10       |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>6</b> | <b>FASE 3 : ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....</b> | <b>6-1</b> |
| 6.1      | ¿QUÉ ES UN PLAN DE ACCIÓN?.....  | 6-2        |
| 6.2      | AREAS ESPECÍFICAS DESARROLLADAS EN EL PLAN DE ACCIÓN.....                      | 6-2        |
| 6.3      | OTRAS CONSIDERACIONES AL ELABORAR PLANES DE ACCIÓN.....                        | 6-3        |
| <b>7</b> | <b>FASE 4 : MONITOREO Y EVALUACIÓN.....</b>                                    | <b>7-1</b> |
| 7.1      | MONITOREANDO PARA EVALUAR LOS AVANCES.....                                     | 7-2        |
| 7.1.1    | Monitoreando para Evaluar los Avances en la Planificación.....                 | 7-2        |
| 7.1.2    | Monitoreando para Medir los Logros en la Calidad del Agua.....                 | 7-3        |
| 7.2      | EVALUACIÓN.....  | 7-5        |
| 7.3      | GESTIÓN ADAPTIVA.....  | 7-6        |
| <b>8</b> | <b>FASE 5 : GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y EXTENSIÓN</b>                          | <b>8-1</b> |
| 8.1      | GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....   | 8-1        |
| 8.2      | EXTENSIÓN.....   | 8-2        |
| 8.2.1    | Quiénes son la Comunidad y Por Qué es Importante su Insumo....                 | 8-3        |
| 8.2.2    | Cuál es el Proceso de Organización Comunitaria.....                            | 8-3        |
| 8.2.3    | Cuáles Enfoques Existen para Involucrar a la Comunidad.....                    | 8-4        |
|          | <b>REFERENCIAS.....</b>  | <b>R-1</b> |

### Apéndices

Apéndice A Anexo III al Protocolo de FTTCM

Apéndice B Lista de Verificación sobre Evaluación de Necesidades



# Lista de Tablas y Figuras

---

## Tablas

- 1.1 Principios Clave para Tomadores de Decisiones y Formuladores de Políticas en Apoyo del Manejo de Aguas Residuales Municipales
- 2.1 Tipos de Obligaciones para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas Bajo el Anexo III
- 2.2 Definición de Aguas de Clase I y Clase II
- 2.3 Plazos para Satisfacer los Límites de las Categorías de Efluentes
- 2.4 Límites de Descargas para Aguas de Clase I y Clase II Basados en la Media Mensual
- 3.1 Beneficios Derivados de Gestionar las Descargas de Aguas Residuales Costeras
- 3.2 Consideraciones para la Elaboración de Planes Nacionales
- 3.3 Principales Requisitos para Gobiernos Nacionales, Provinciales y Municipales para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas
- 4.1 Temas y Necesidades en Datos para la Evaluación de Necesidades de Base
- 4.2 Proceso para Involucrar a los Interesados
- 4.3 Análisis de Financiamiento
- 4.4 Tipos de Necesidades Relacionadas con la Autoridad Legislativa
- 4.5 Tipos de Necesidades Relacionadas con Gobernabilidad
- 4.6 Descargas Indirectas y Directas
- 4.7 Consideraciones para Clasificar las Aguas Receptoras
- 4.8 Pasos para Efectuar la Evaluación de un Sistema de Recolección
- 4.9 Pasos para Manejar la Reutilización del Agua
- 4.10 Nivel de Tratamiento
- 4.11 Secuencias de Tratamiento de Clase I y Clase II
- 4.12 Tratamiento/Disposición de Efluentes Líquidos de Sistemas Caseros
- 4.13 Tratamiento/Disposición de Materia Séptica de Sistemas Caseros
- 4.14 Proceso de Ejecución del Programa de Operación y Mantenimiento
- 4.15 Información Típica en una Evaluación de Necesidades Relativas a Aguas Residuales Domésticas
- 4.16 Categorías de Sistemas de Manejo de Aguas Residuales Domésticas
- 4.17 Ejemplo de un Proyecto de Estudio de Necesidades Nacionales/Categorías de Costo de Infraestructura
- 5.1 Planificando Papeles para los Gobiernos Nacionales, Provinciales y Municipales
- 5.2 Ejemplo de Consideraciones de Catalogación para la Planificación
- 5.3 Elementos Básicos de un Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Domésticas
- 5.4 Horizontes de Tiempo para la Planificación
- 5.5 Tipos de Estrategias para el Manejo de Descargas de Aguas Residuales Domésticas
- 5.6 Integración del Manejo de Descargas de Aguas Residuales Domésticas con otras Actividades de Manejo del Sector Hídrico
- 7.1 Ejemplo de Indicadores de Monitoreo para la Planificación
- 7.2 Evaluación de los Resultados del Monitoreo
- 8.1 Herramientas para la Gestión de la Información y sus Aplicaciones

## Figuras

- 1.1 Límites de la Región del Gran Caribe
- 1.2 Tipos de Servicios de Saneamiento Provistos en las Principales Ciudades en América Latina y el Caribe
- 3.1 Marco de Planificación para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas
- 4.1 Fase 1 – Identificación de Temas y Evaluación de Necesidades de Base
- 4.2 Árbol de Decisiones sobre la Identificación de Descargas
- 4.3 Árbol de Decisiones sobre Limitación de Efluentes
- 4.4(a) Árbol de Decisiones sobre Sistemas de Aguas Residuales Domésticas (Sistemas de Recolección)
- 4.4(b) Árbol de Decisiones sobre Sistemas de Aguas Residuales Domésticas (Sistemas de Tratamiento)
- 4.5 Árbol de Decisiones sobre el Pretratamiento Industrial
- 4.6 Árbol de Decisiones sobre Sistemas Caseros
- 4.7 Árbol de Decisiones sobre Operación y Mantenimiento
- 5.1 Fase 2 – Preparación y Adopción del Plan
- 6.1 Fase 3 – Plan de Acción y Ejecución del Proyecto
- 7.1 Fase 4 – Monitoreo y Evaluación
- 8.1 Fase 5 – Gestión de la Información, Educación y Extensión

# Capítulo 1

## Introducción

---

El Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Ambiente Marino de la Región del Gran Caribe fue adoptado en Cartagena de Indias, Colombia (<http://www.CEP.UNEP.org/pubs/legislation/cart2.html>). Comúnmente conocido como el Convenio de Cartagena, brinda un marco de cooperación para que todos los países de la Región del Gran trabajen de manera conjunta para proteger su medio marino común (Figura 1.1). El 6 de octubre de 1999, en Oranjestad, Aruba, se adoptó un protocolo al Convenio de Cartagena relacionado con la contaminación proveniente de fuentes terrestres (<http://www.CEP.UNEP.org/issues/lbsp.html>). El Protocolo Relativo a la Contaminación por Fuentes y Actividades Terrestres (Protocolo de FTCM) exige desarrollar planes, programas y medidas para lograr un medio efectivo de prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino como resultado de fuentes y actividades terrestres. El Protocolo de FTCM impulsa una serie diversa de medidas, incluyendo el uso de la tecnología más apropiada y enfoques de manejo tales como el manejo integrado de zonas costeras. El Protocolo de FTCM identifica consideraciones institucionales, técnicas, de política, de extensión y de financiamiento que deben ser tratadas al elaborar planes, programas o medidas. El Anexo III del Protocolo de FTCM aborda los requisitos para reducir la contaminación relacionada con las aguas residuales domésticas, una de las categorías prioritarias en el Protocolo de FTCM.

### **1.1 PAPEL Y RESPONSABILIDADES DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE CON RESPECTO A LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

El papel y la responsabilidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) es coordinar la cooperación entre todos los países de la región, fortalecer las instituciones nacionales y subregionales, coordinar la asistencia internacional y fomentar la cooperación técnica entre países. Como parte de su papel y responsabilidad de brindar asistencia a los países de la RGC para que cumplan con las obligaciones del Protocolo de FTCM, la Unidad de Coordinación Regional (UCR) del Programa Ambiental del Caribe del PNUMA (PAC PNUMA) contrató a Tetra Tech EM Inc. para que elaborara el presente documento de Guía de Evaluación de Necesidades. El objetivo al elaborar esta Guía de Evaluación de Necesidades es que esta sirva de herramienta a los gobiernos de la región conforme proceden a cumplir con las obligaciones sobre aguas residuales domésticas del Anexo III del Protocolo de FTCM (Anexo III). La Guía de Evaluación de Necesidades brinda asesoría para el desarrollo de programas, planes y medidas para evaluar necesidades relacionadas con el manejo de aguas negras, y enumera una serie de opciones para superar los impactos causados por las descargas de aguas residuales. Al seguir esta guía, los gobiernos tendrán una perspectiva general sobre cómo comenzar a planificar las obligaciones generales y específicas del Anexo III.

### **1.2 OBJETIVO DEL DOCUMENTO DE GUÍA DE EVALUACIÓN DE NECESIDADES**

El objetivo de la presente Guía de Evaluación de Necesidades es brindar asistencia a los gobiernos de la RGC para cumplir con las obligaciones del Anexo III, así como a cualquier

gobierno que esté trabajando para proteger y preservar el medio marino intentando solventar sus necesidades relacionadas con el manejo de aguas residuales domésticas.



**Figura 1.1 Fronteras de la Región del Gran Caribe**

**Además de los países insulares del Caribe central y del este, la RGC incluye los países de América Central, los países del norte de Sur América y del Golfo de México, incluyendo a México, Cuba y los Estados Unidos (Texas, Louisiana, Mississippi, Alabama y Florida).**

### **1.2.1 ¿Quiénes se Pueden Beneficiar de Usar este Documento de Guía?**

La presente Guía de Evaluación de Necesidades pretende ser utilizada por profesionales locales que ya tengan alguna experiencia en el área técnica del manejo y planificación de aguas residuales domésticas. Debería ser útil para introducir ante una gama de líderes de los sectores gubernamental, privado, académico, no gubernamental y comunitario los conceptos fundamentales de planificación y las consideraciones necesarias para establecer o ampliar un programa de manejo de aguas residuales domésticas de acuerdo con necesidades comunitarias y alternativas costo efectivas y ambientalmente aceptables. Aunque el documento se centra en el cumplimiento de las obligaciones del Anexo III, es general en su ámbito para que sea utilizado por cualquier persona al enfrentar necesidades varias en el área del manejo de aguas residuales domésticas. Se pretende que beneficie a los usuarios pues brinda un marco de planificación para un plan de cinco partes que pueda ser utilizado por pequeñas y grandes comunidades trabajando a cualquier nivel de gobierno, así como herramientas de planificación, tales como definiciones, flujogramas, listas de verificación, estudios de caso y recursos relacionados con información adicional.

### **1.2.2 ¿Qué es una Evaluación de Necesidades en Aguas Residuales?**

Una evaluación de necesidades en aguas negras es un perfil completo de las necesidades relacionadas con la planificación de programas para manejar aguas negras. El perfil incluye información sobre cuál es la infraestructura existente para aguas negras, cuáles son las necesidades de manejo en los diversos niveles de las comunidades para poder brindar cobertura adecuada, y cuáles son las opciones y los costos de atender estos problemas. Por ejemplo, para avanzar en la planificación de programas, cada país de la RGC debe determinar la magnitud del problema, los tipos de necesidades relacionadas con instalaciones para controlar la contaminación por aguas residuales domésticas y los respectivos costos de capital. Esta información incluiría necesidades asociadas a: opciones de planificación, diseño y construcción de instalaciones para aguas residuales domésticas; desarrollo y ejecución de programas; gastos únicos de capital y costos continuos de operación y mantenimiento (OyM); y evaluación del manejo y monitoreo de aguas receptoras de la opción de proyecto seleccionada.

### **1.2.3 ¿Cuál es el Propósito de la Presente Guía de Evaluación de Necesidades en Aguas Negras?**

La presente Guía de Evaluación de Necesidades es un recurso valioso de información para planificar cumplimiento con el Anexo III. Puede ser usada por gobiernos nacionales, provinciales y locales en actividades para elaborar, planificar y manejar programas. Es útil para que gobiernos busquen financiamiento entre donantes internacionales o fondos según las necesidades definidas. También es útil para que la industria, organizaciones no gubernamentales (ONG), asociaciones comerciales e instituciones académicas desarrollen proyecciones sobre oportunidades y necesidades futuras en tecnología, formulación de políticas e inversiones.

La preparación de una evaluación de necesidades no necesariamente implica satisfacer todas o cualesquiera de las necesidades identificadas en esa fase de la planificación, pero sí sirve como paso inicial y expresión de buena fe de querer cumplir con las obligaciones del Anexo III, y

sirve de base de información desde la cual lanzar el proceso de planificación. Este documento de Guía de Evaluación de Necesidades en aguas negras está diseñado para dar asistencia a gobiernos y otros interesados de la RGC para que cumplan con el Anexo III ofreciendo lo siguiente:

- Establecer un marco recomendado para la evaluación y planificación nacional
- Identificar temas típicos y necesidades de información pertinentes al Anexo III
- Brindar herramientas tales como listas de verificación, bosquejos, ilustraciones y otras ayudas para la planificación
- Introducir elementos de fases subsiguientes de planificación para ayudar a comprender la importancia de las necesidades de información en etapas tempranas
- Brindar estudios de caso que ilustren la aplicación de las herramientas de planificación o consideraciones ambientales, sociales o económicas.

El presente documento está dirigido a la elaboración de planes nacionales que satisfagan las obligaciones del Anexo III, pero una buena parte de la guía también aplica a la elaboración de planes regionales o municipales, aunque independientemente de que se completen los planes nacionales. Esta Guía de Evaluación de Necesidades también es consistente con las recomendaciones del Programa de Acción Mundial (PAM) del PNUMA acerca de la toma de decisiones sobre el manejo de aguas residuales municipales (PNUMA 2000).

La Tabla 1.1 identifica los principios clave recomendados por el PAM del PNUMA que deben ser tomados en cuenta por los tomadores de decisiones y los formuladores de políticas como parte de los programas de manejo de aguas residuales domésticas; se puede obtener más información sobre el PAM en su página web (<http://www.gpa.UNEP.org>).

En la presente Guía de Evaluación de Necesidades, se definen los términos clave cuando son introducidos por primera vez, o se cubre su aplicación para asegurar que se comprendan mejor los conceptos. La Guía de Evaluación de Necesidades se basa en el supuesto de que cada país que sea Parte Contratante del Convenio de Cartagena y que esté interesado en la aplicación del Protocolo de FTCM tiene diferentes niveles de necesidades para satisfacer las obligaciones del Protocolo de FTCM, pero que todos estos países necesitarán comenzar a evaluar sus necesidades a escala nacional.

---

**Tabla 1.1 Principios Clave para Tomadores de Decisiones y Formuladores de Políticas en Apoyo al Manejo de Aguas Residuales Municipales**

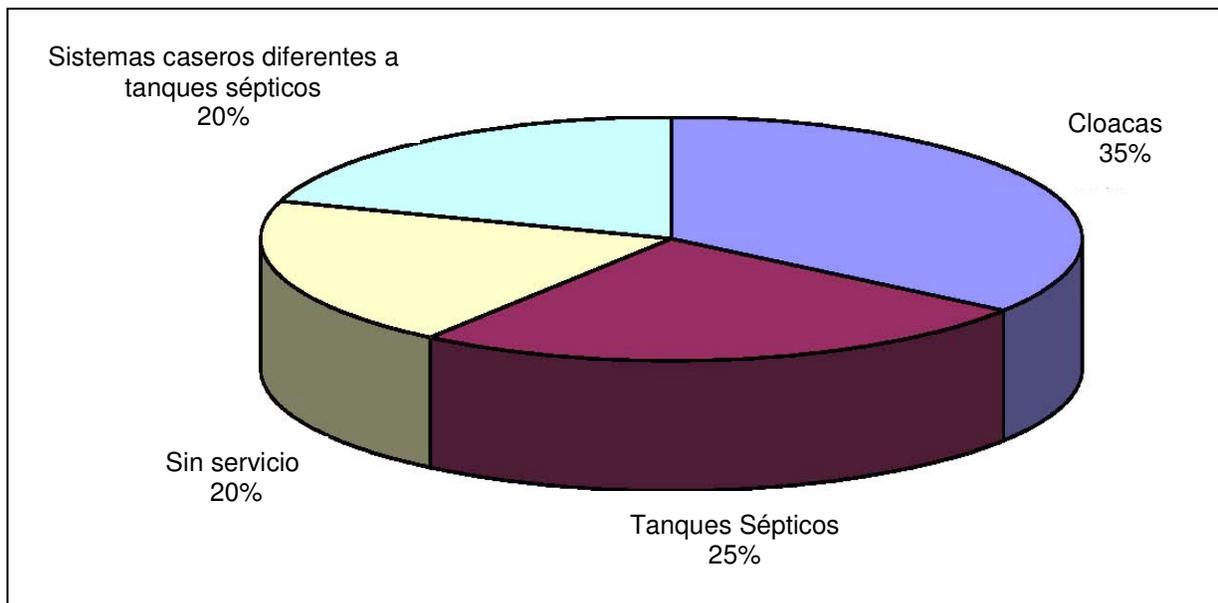
---

1. Asegurar el compromiso político y los recursos financieros domésticos como prerequisites indispensables para el apropiado manejo de aguas residuales.
2. Crear un ambiente facilitador de soluciones sostenibles, tanto a nivel nacional como local.
3. Desarrollar sistemas de manejo integrados, impulsados por la demanda, que combinen la recolección y tratamiento de aguas residuales con el suministro de agua potable y la provisión de servicios de sanidad.
4. Prevenir contaminación en la fuente, usar agua eficientemente y aplicar tecnologías apropiadas de bajo costo para el tratamiento de aguas residuales.
5. Hacer que los contaminadores y usuarios del agua paguen por los servicios con base en igualdad social y solidaridad para lograr recuperar los costos.
6. Usar indicadores y objetivos vinculados al tiempo para integridad ambiental así como de salud pública o bienestar económico para lograr que las acciones sean exitosas.
7. Ejecutar medidas paso-a-paso a la vez que se exploran alternativas para alcanzar las metas de manejo a largo plazo.
8. Involucrar desde el inicio a todos los interesados por medio de alianzas para asegurar su compromiso.
9. Vincular al sector de aguas residuales municipales con otros sectores, por ejemplo el sector turismo, para asegurar la estabilidad y la sostenibilidad financiera.
10. Introducir mecanismos financieros innovadores, incluyendo la participación del sector privado.

---

Este documento está diseñado para dar asistencia a todos los gobiernos de la RGC y, como tal, esta guía es apropiada para naciones que poseen una gran variedad de sistemas de manejo de aguas residuales—desde sistemas comunitarios de alcantarillado y tratamiento hasta ningún servicio. La Figura 1.2 ilustra los diversos niveles de servicio para el manejo de aguas residuales domésticas en América Latina y el Caribe (OMS y Fondo de las Naciones Unidas para la Niñez 2000). Otras fuentes (Organización Panamericana de la Salud, 2001) reportan que 51,5 por ciento (%) de los hogares de la Región del Caribe carecen de conexión sanitaria y solamente el 17% está conectado a un sistema aceptable de eliminación. Aunque las metodologías relacionadas con la naturaleza y el grado de tratamiento de las aguas residuales varían entre estos informes, queda claro que una porción específica de la población de la región recibe un servicio inadecuado.

Al efectuar una evaluación de necesidades en aguas negras, es esencial considerar si los sistemas existentes son adecuados o si ni siquiera existen. Al avanzar en el desarrollo y la ejecución de sistemas de aguas negras, estos sistemas existentes podrían no ser completos o ideales, pero mientras sean costo-efectivos y ambientalmente aceptables, la región continuará avanzando para mejorar la calidad del agua existente y lograr así muchos beneficios.



**Figura 1.2 Tipos de Servicios de Saneamiento Provistos en las Principales Ciudades de América Latina y el Caribe (OMS y Fondo de la ONU para la Niñez 2000)**

## Capítulo 2

### Perfil de las Obligaciones para Cumplir con el Anexo III

---

El manejo de la contaminación se aplica para mitigar los impactos adversos sobre el ambiente al prevenir, reducir o controlar la contaminación en un centro receptor. La contaminación por aguas residuales domésticas se maneja estableciendo y aplicando las normativas apropiadas junto con la adecuada tecnología de recolección, tratamiento y desecho. El Anexo III establece requisitos para que todos los países de la RGC gestionen la contaminación por aguas residuales domésticas. Esta sección presenta un perfil general de las obligaciones y una explicación sobre su aplicación. Para una descripción más detallada, por favor refiérase a la copia completa del Anexo III del Protocolo de FTTCM que se presenta en el Apéndice A.

El objetivo del Anexo III es prevenir, reducir y controlar la contaminación causada por aguas residuales domésticas en las aguas marinas costeras de la RGC gestionando las descargas de aguas residuales domésticas. El Anexo III se refiere a cinco áreas de manejo de aguas residuales domésticas que se describen más abajo y se resumen en la Tabla 2.1.

---

**Tabla 2.1 Tipos de Obligaciones para Aguas Residuales Domésticas según el Anexo III**

---

**Descarga de Aguas Residuales Domésticas:** Regular descargas de aguas residuales domésticas; ubicar, diseñar y construir instalaciones de tratamiento y desaguaderos de aguas residuales; fomentar y promover la reutilización de aguas residuales domésticas y la reducción de descargas; promover el uso de tecnologías limpias; y elaborar planes para cumplir con las obligaciones del Anexo III. Se debe lograr el cumplimiento dentro de un programa de 20 años, con base en la fecha en que el respectivo país haya firmado el Anexo III.

**Límites de efluentes:** Asegurar que (1) el plan de manejo de aguas residuales domésticas de un país esté diseñado para satisfacer los límites de efluentes del Anexo III para aguas de Clase I y II, (2) todas las descargas tomen en cuenta los impactos asociados a los requisitos del total de nitrógeno y de fósforo, y (3) las concentraciones y cantidad de cloro residual no sea tóxico para los organismos marinos.

**Pretratamiento Industrial:** Desarrollar y poner en marcha planes de pretratamiento industrial para manejar las descargas hacia sistemas existentes o nuevos para el tratamiento de aguas residuales domésticas para evitar daños por operaciones, poner en peligro a la población, contaminación por fangos y toxinas ambientales.

**Sistemas Caseros:** Facilitar la construcción, operación y mantenimiento de sistemas caseros de recolección de aguas negras en áreas donde no existen.

**Manejo, Operación y Mantenimiento:** Facilitar recursos, incluyendo el desarrollo de programas de capacitación, desarrollo y acceso a manuales de operación y otros tipos de apoyo técnico para que la gerencia y los operadores de los sistemas aseguren la operación apropiada de los sistemas.

---

## 2.1 DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Todas las descargas de aguas residuales domésticas a la zona de aplicación del Convenio deberán estar reguladas. Por consiguiente, el Anexo III exige que todas las descargas de aguas residuales domésticas que impacten la zona de aplicación del Convenio sean gestionadas. La zona de aplicación del Convenio incluye el medio marino de la RGC.

El Anexo III establece medidas para: ubicar; diseñar y construir instalaciones para aguas residuales domésticas, sistemas caseros y sistemas de pretratamiento industrial; fomenta y promueve prácticas para la prevención de la contaminación y el uso de tecnologías más limpias; y desarrollar y ejecutar planes para cumplir con las obligaciones definidas en el Anexo III. El Anexo III e en cuanto a requerir la elaboraciones de planes.

La Guía de Evaluación de Necesidades provee una herramienta para iniciar la planificación con base en la tecnología apropiada y los principios clave para gestionar las aguas residuales domésticas (PNUMA 2000). La tecnología apropiada y el control de la contaminación por aguas negras en la RGC se presentan en el Informe Técnico 40 del PAC (PNUMA 1998).

## 2.2 LÍMITES DE EFLUENTES

Los límites de efluentes (descargas) se establecen en el Anexo III para regular las descargas a la zona de aplicación del Convenio. Para satisfacer los límites de efluentes, cada país debe establecer un proceso para clasificar las aguas receptoras como Clase I o II. La aplicación de los límites de efluentes de aguas residuales domésticas se basa en consideraciones sobre la calidad del agua de las aguas receptoras. La Tabla 2.2 presenta una definición completa de aguas de Clase I y II, según se señala en el Anexo III. Su manejo apropiado a escala nacional permitirá que los países elaboren y ejecuten un plan para aguas residuales domésticas que satisfaga los límites de efluentes de manera consistente en toda la RGC.

---

**Tabla 2.2 Definición de Aguas de Clase I y de Clase II**

---

### **Aguas de Clase I**

Las aguas en la zona de aplicación del Convenio que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, son particularmente sensibles a los impactos de las aguas residuales domésticas. Las aguas de Clase I incluyen, pero no se limitan a, lo siguiente:

- Aguas que contienen arrecifes de coral, praderas marinas o manglares
  - Zonas críticas para la reproducción, cría o alimentación para vida acuática o terrestre
  - Zonas que proporcionan hábitats para las especies protegidas en virtud del Protocolo Relativo a Áreas y Fauna y Flora Especialmente Protegidas del Convenio (Protocolo SPAW).
  - Zonas protegidas incluidas en el Protocolo SPAW
  - Aguas utilizadas para recreación
- 

### **Aguas de Clase II**

Las aguas en la zona de aplicación del Convenio, distintas de aguas de Clase I, que debido a factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos u otros factores, son menos sensibles a los impactos de las aguas residuales domésticas, y en donde dichas descargas no exponen a los seres humanos ni a los recursos vivos que podrían ser afectados negativamente por esas descargas.

---

Los requisitos sobre descargas deberán ser aplicados en un programa escalonado a lo largo de un período de 20 años, que depende de características tales como:

- Si la fuente del efluente es una fuente nueva o una existente
- El tamaño de la población que esté asociada a la descarga
- Si el sistema cloacal es para una instalación comercial o para la comunidad
- Si el sistema de recolección de aguas negras ya existe.

Los requisitos de tiempo aparecen detallados en la Tabla 2.3.

| <b>Categoría</b> | <b>Fecha efectiva de obligación<br/>(años después de la entrada<br/>en vigor para la Parte<br/>Contratante) <sup>1, 2</sup></b> | <b>Fuentes de Efluentes</b>  |
|------------------|---|--|
| 1                | 0   | Todos los sistemas nuevos de aguas residuales domésticas   |
| 2                | 10  | Sistemas existentes de aguas residuales domésticas que no sean sistemas comunitarios de aguas residuales |
| 3                | 10*   | Comunidades de 10.000 a 50.000 habitantes  |
| 4                | 15  | Comunidades con más de 50.000 habitantes que cuenten con un sistema de recolección de aguas residuales   |
| 5                | 20  | Comunidades con más de 50.000 habitantes que no cuenten con un sistema de aguas residuales               |
| 6                | 20  | Todas las demás comunidades, excepto las que dependan exclusivamente de sistemas caseros                 |

<sup>1</sup> Cualquier país puede solicitar una prórroga para cumplir con los plazos de las Categorías 2, 3, 4 o 5 de conformidad con las condiciones específicas establecidas en la Parte G. Plazo de Prórroga para el Anexo III.

<sup>2</sup> Las Partes Contratantes que opten por dar mayor prioridad a las categorías 4 y 5 podrán ampliar el plazo correspondiente a la categoría 3 a veinte (20) años (que es el plazo correspondiente a la categoría 6).

Los límites de descargas (o efluentes) se basan en las medias mensuales de varios parámetros de descarga de aguas residuales domésticas, que indican componentes físicos, químicos y biológicos. El Anexo III no define detalles sobre cómo cuantificar las medias mensuales. Los límites de descargas para los parámetros a ser gestionados bajo el Anexo III se resumen en la Tabla 2.4.

**Tabla 2.4 Límites de Descargas para Aguas de Clase I y de Clase II  
Basados en la Media Mensual**

| <b>Parámetro</b>                     | <b>Límite de efluente</b>  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Aguas de Clase II</b>             |  |
| Total de sólidos en suspensión       | 150 mg/l *   |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) | 150 mg/l   |
| pH                                   | 5-10 unidades de pH  |
| Grasas y aceites                     | 50 mg/l  |
| Sustancias flotantes                 | No visibles  |
| <b>Aguas de Clase I</b>              |  |
| Total de sólidos en suspensión       | 30 mg/l *  |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) | 30 mg/l  |
| pH                                   | 5-10 unidades de pH  |
| Grasas y aceites                     | 15 mg/l  |
| Coliformes fecales                   | Coliformes fecales: 200 mnp/100 ml; o<br>a. <i>E. coli</i> : 126 organismos/100 ml;<br>b. enterococos: 35 organismos/100ml |
| Sustancias flotantes                 | No visibles  |

\* No incluye las algas de los estanques de tratamiento

Los nutrientes, principalmente el nitrógeno y el fósforo, no son tratados específicamente por el Anexo III, pero la reducción de estos contaminantes beneficiará a los cuerpos de agua de la región. Debido a que el tratamiento de nutrientes es un desafío técnico, y costoso, la elaboración de normas de prevención podría ser una práctica importante contra la degradación de la calidad del agua para controlar estos contaminantes.

### **2.3 PRETRATAMIENTO INDUSTRIAL**

Un número de industrias descarga sus desechos a los sistemas de aguas residuales domésticas. En vista de los efectos tóxicos de algunos desechos industriales, el Anexo III establece obligaciones generales para el pretratamiento de aguas residuales industriales descargadas a un sistema de aguas residuales domésticas. Cada país debería considerar si debe aplicar un tratamiento separado para estas aguas o un mayor grado de tratamiento en el punto de origen. La reglamentación de las aguas residuales domésticas debería brindar medidas de manejo para asegurar que las descargas industriales no impidan la operación de sistemas nuevos o existentes de aguas residuales domésticas y que no se introduzcan tóxicos a la zona de aplicación del Convenio que pudieran ser dañinos a la salud humana y la ambiente.

## **2.4 SISTEMAS CASEROS**

Los sistemas caseros son comunes en comunidades pequeñas y en comunidades donde el sistema municipal de recolección de aguas residuales domésticas no ha sido económicamente factible. Los sistemas caseros podrían ser también alternativas apropiadas cuando otras opciones no sean prácticas por el sustrato rocoso o la topografía. El Anexo III insta a instalar sistemas costo-efectivos y ambientalmente aceptables que eviten la contaminación directa o indirecta de la zona de aplicación del Convenio. Las descargas de los sistemas caseros también deben ser tratadas apropiadamente para evitar impactos a la zona de aplicación del Convenio.

En áreas urbanas, los sistemas caseros con frecuencia pueden ser eliminados por medio de conexiones al sistema de recolección de aguas negras, pero en áreas rurales la solución más factible en términos económicos serían tanques sépticos individuales o combinados. Sin embargo, los tanques sépticos deben recibir mantenimiento apropiado para alargarles la vida útil; de lo contrario, eventualmente se desbordarán y descargarán al cuerpo de agua más cercano gradiente abajo.

## **2.5 MANEJO, OPERACIONES Y MANTENIMIENTO**

El Anexo III exige que los sistemas de aguas residuales domésticas estén adecuadamente mantenidos, operados y manejados. El manejo debería incluir una serie de diversas medidas tales como la proyección y la asignación de un nivel apropiado de financiamiento para actividades de operación y mantenimiento; tecnología, equipo y recursos humanos; y otras actividades tales como la capacitación para operadores, inspección del sistema para evaluar las instalaciones, la infraestructura asociada y la efectividad de programa de manejo.



# Capítulo 3

## Marco de Planificación para la Elaboración de Planes Nacionales para la Contaminación por Aguas Residuales Domésticas

---

La planificación es una forma de organizar la atención, los recursos y los esfuerzos de las agencias gubernamentales, grupos de usuarios de recursos, ONG, interesados locales y otros con respecto a temas de contaminación de aguas residuales domésticas que deben ser tratados para satisfacer las obligaciones del Anexo III. Este capítulo discute la necesidad de controlar la contaminación por aguas residuales domésticas y planificar metas, un marco de planificación recomendado y los pasos para avanzar hacia cumplir las obligaciones del Anexo III.

### 3.1 NECESIDAD DE MITIGAR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN

La contaminación proveniente de aguas residuales domésticas ha sido identificada como la mayor fuente del problema de contaminación que enfrentan las zonas marinas y costeras en la RGC (PNUMA 1994). Los problemas ecológicos y de salud que conllevan las descargas de aguas negras no tratadas a aguas costeras de la RGC deben ser examinados a corto y a largo plazo para su mitigación y control. Para tratar el tema de aguas residuales se necesita un enfoque integral en el cual se cubra todo lo relacionado con impactos a la capacidad de controlar o mitigar la contaminación. El Anexo III se relaciona con el control de la contaminación por aguas residuales domésticas, uno de los varios sectores de política hídrica tratados. Por consiguiente, se espera que el manejo de aguas residuales domésticas produzca varios beneficios, según se resume en la Tabla 3.1.

---

**Tabla 3.1 Beneficios Derivados de Gestionar las Descargas de Aguas Residuales Domésticas Costeras**

---

#### **Protección de Salud Pública**

- Se pueden eliminar o aplacar significativamente enfermedades que amenazan la vida, asociadas a contaminantes químicos y biológicos. También se pueden reducir las enfermedades crónicas o que no ponen en riesgo la vida.

#### **Seguridad Alimentaria**

- Los corales y otras formas de vida están directamente relacionados con la productividad y la salud de las fuentes marinas de alimentos, tales como el pescado.
-

**Biodiversidad y Conservación**

- Las especies y hábitats marinos, particularmente los más sensibles, como los arrecifes de coral, manglares y praderas marinas, son más capaces de soportar otras adversidades ambientales, como cambio climático, cuando están protegidos contra contaminantes biológicos y químicos.
- La Región del Gran Caribe posee parte de la diversidad biológica más rica del mundo, así como algunos de los ambientes más sensibles que pueden beneficiarse de mejorar la calidad del agua

**Valor Recreativo**

- El uso recreativo del agua se puede optimizar gestionando el uso de los recursos hídricos.

**Desarrollo Económico**

- El valor de las propiedades costeras que se van a desarrollar se puede incrementar asegurando una mejor calidad del agua.
  - Se puede usar la habilidad de cumplir con los requisitos sobre descargas de aguas como una medida para buscar la aprobación de proyectos de desarrollo propuestos.
  - La protección de la calidad del agua asegura la protección de los recursos, tales como arrecifes de coral, manglares y otra vida silvestre, que representan beneficios económicos directos e indirectos.
- 

**3.2 METAS DE LA PLANIFICACIÓN**

Para cumplir con el Anexo III, se deberá planificar a todo nivel de gobierno, desde gobiernos locales, estatales o provinciales hasta gobiernos nacionales. Una estrategia clave para la planificación es identificar e involucrar a los interesados, o sea, a todos aquellos con intereses creados en mitigar y controlar la contaminación que resulte de las descargas de aguas residuales domésticas. Se debería utilizar un enfoque participativo para identificar los temas a tratar, determinar las metas a alcanzar, levantar mapas de las áreas de manejo, identificar estrategias de manejo y definir regímenes de cogestión entre gobiernos, ONG y grupos que descargan aguas residuales, para ejecutar los planes de manejo.

Con base en los avances logrados en la década de los años 90 para proveer agua segura y saneamiento, la Secretaría General de las Naciones Unidas (PNUMA 2000) identificó varias prácticas en la elaboración de programas nacionales, que se resumen en la Tabla 3.2. Las consideraciones varían de un país a otro, principalmente dependiendo de las prácticas y recursos existentes. Se debe considerar especialmente la integración de los programas sociales, económicos y ambientales existentes, tales como aquellos relacionados con el alivio de la pobreza, los asentamientos humanos y el manejo integrado de áreas costeras.

**Tabla 3.2 Consideraciones para la Elaboración de Programas Nacionales**

- Convertir el suministro de agua y el saneamiento en parte integral de los programas de alivio de la pobreza
- Incorporar el suministro de agua y el saneamiento en parte integral de los programas de asentamientos humanos
- Mejorar la entrega, operación, mantenimiento y confiabilidad de los servicios y la calidad del agua
- Identificar recursos financieros adecuados junto con políticas efectivas para la recuperación de costos
- Descentralizar y devolver responsabilidades al nivel de gestión más bajo apropiado
- Integrar el suministro de agua y el saneamiento en la educación sobre higiene
- Centrarse en la dimensión de género en el abastecimiento de agua y saneamiento ambiental
- Mejorar el manejo de la información
- Integrar el suministro de agua y saneamiento en un enfoque holístico del desarrollo, gestión y uso de recursos hídricos
- Incluir e integrar a los interesados, desde el nivel local hasta el regional y nacional, para crear alianzas para gestionar aguas residuales domésticas
- Armonizar los planes nacionales con otros planes existentes, tales como planes de gestión costera y planes de desarrollo, y evaluarlos junto con otras prioridades nacionales
- O y M a largo plazo, monitoreo de las aguas receptoras y evaluación de gestión de opciones selectas

Fuente: PNUMA 2000.

### 3.3 EL MARCO DE PLANIFICACIÓN

Una nación debería adoptar un marco de planificación ambiental para elaborar un plan nacional de manejo de aguas residuales domésticas. El marco de planificación en la presente Guía de Evaluación de Necesidades está modelado en un marco general de planificación cuyo éxito ha sido comprobado a escala mundial. En términos generales, la ejecución de políticas se puede realizar siguiendo una serie bien establecida de componentes de planificación, delineados en este documento. El marco de planificación recomendado consiste de cinco fases:

Fase 1: Identificación de Temas y Evaluación de Base

Fase 2: Elaboración y Adopción de un Plan Nacional

Fase 3: Ejecución del Plan de Acción y el Proyecto

Fase 4: Monitoreo y Evaluación

Fase 5: Manejo de la Información, Educación y Extensión

El marco de planificación que sirve de cimiento para la presente Guía de Evaluación de Necesidades aparece ilustrado en la Figura 3.1. Una característica clave del marco de planificación es participar y compartir recursos a escala local y regional, un concepto definido como gestión colaborativa (Courtney, C y A. White 1996). *Aunque la presente Guía de Evaluación de Necesidades se centra en servir de guía para elaborar una Evaluación de Base, representada como la Fase I en la Figura 3.1, este documento también describe las demás fases de la planificación para mejor comprender cómo se interrelaciona la información y cómo es interdependiente entre cada fase de la planificación.*

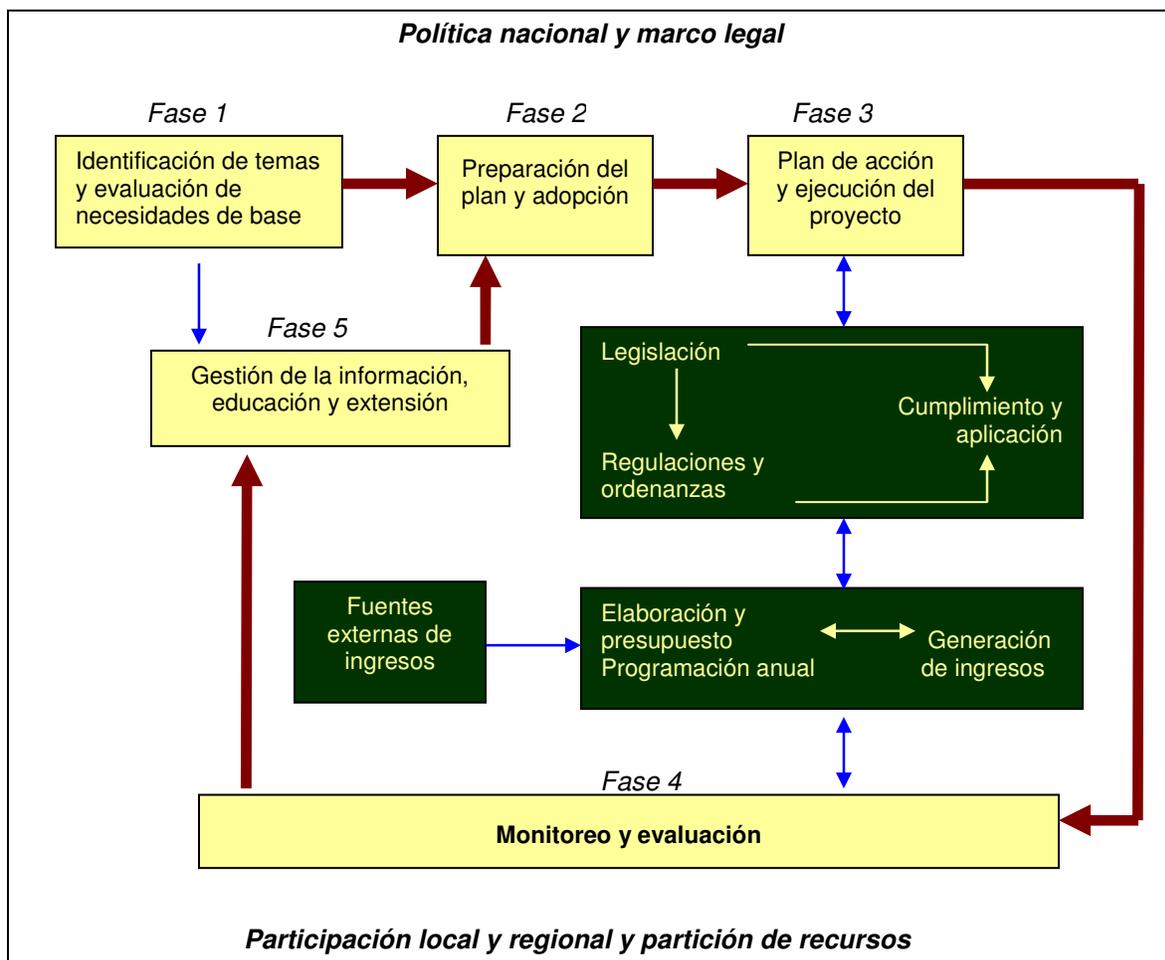


Figura 3.1 Marco de Planificación para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas

Para seguir adelante exitosamente con las actividades de planificación a corto y a largo plazo necesarias para cumplir con el Anexo III, el proceso de planificación debe ser institucionalizado.

La institucionalización resulta de ejecutar pasos tales como los descritos en las secciones siguientes. En la Tabla 3.3 se presentan algunos ejemplos para ilustrar esto.

---

**Tabla 3.3 Principales Requisitos de los Gobiernos Nacionales, Provinciales y Municipales con Relación al Manejo de las Aguas Residuales Domésticas**

---

**Planificación:** Institucionalización del proceso de planificación, ejecución y monitoreo, tal como la evaluación de necesidades y la elaboración de planes de acción a corto, mediano y largo plazo

**Legislación:** Promulgación de leyes, reglamentos u ordenanzas nacionales para poner en práctica las recomendaciones establecidas en los planes de acción

**Regulación:** Regulación de descargas hacia cuerpos de agua de Clase I y II

**Aplicación:** Aplicación de leyes y reglamentos nacionales, provinciales y municipales referentes a las limitaciones a efluentes hacia cuerpos de agua de Clase I y II

**Coordinación Intergubernamental:** Implantación de regímenes de cogestión para elaborar y ejecutar los planes de acción

**Relaciones con los interesados:** Promoción de la temprana y continua coordinación con diversos interesados durante todas las fases de planificación y ejecución

**Asignación de presupuesto y personal:** Financiamiento del personal y recursos para participar en actividades de planificación, tales como la recolecta de información, elaboración de planes y asistencia a reuniones técnicas y de extensión

**Generación de ingresos:** Evaluación de fondos para financiar mejoras a la infraestructura de capital recomendadas como parte de los planes y programas de aguas residuales domésticas a través de diversos mecanismos de financiamiento, tales como impuestos, tarifas a usuarios otras medidas económicas.

---

Los plazos de cumplimiento y las acciones de aplicación se tornan obligatorios al aplicar una estrategia de control y comando. Se deberían lograr mejores resultados en la RGC utilizando mecanismos basados en el mercado, tales como: incentivos tributarios, otros tipos de incentivos económicos, subsidios, desincentivos y otros mecanismos de control.

### 3.4 INICIANDO

El proceso de diseñar u ejecutar un programa exitoso para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas (DWPC CCARD) incluye, y comienza con, varias actividades clave:

- Asegurar el financiamiento para elaborar el programa
- Asegurar el compromiso de participar en el proceso de planificación
- Reclutar personal
- Identificar los límites a la planificación y el manejo
- Desarrollar un plan de trabajo
- Las principales actividades se discuten en las secciones a continuación.

### 3.4.1 Asegurar el Financiamiento para la Elaboración del Programa

Se requieren fondos y personal dedicados para la planificación y ejecución. Se requieren fondos iniciales para comenzar las actividades en la Fase 1 hasta que esté totalmente formalizado e incorporado en un ciclo presupuestario anual para la planificación y desarrollo del programa. La entidad gubernamental responsable de ejecutar el Anexo III debería asegurar los fondos y aprovechar fuentes potenciales de financiamiento y apoyo técnico para ayudar a elaborar el programa sobre DWPC. Los gobiernos provinciales, ONG, instituciones académicas, el sector privado e instituciones extranjeras de financiamiento son posibles fuentes de fondos y de asistencia técnica que debieran ser aprovechadas para respaldar la elaboración del programa.

### 3.4.2 Asegurar el Compromiso de Participar en el Proceso de Planificación

Otro elemento en el proceso de elaboración del programa es identificar a los interesados que se benefician o de otra manera les importa la DWPC, e instarles a participar. Estos interesados incluyen oficiales de gobiernos locales y nacionales, los originadores de las descargas de aguas residuales, los representantes de ONG y los usuarios de aquellos recursos que se están protegiendo al ejecutar el programa de DWPC. Para lograr un acuerdo de participación se necesita darle a los potenciales participantes información detallada sobre:

- El propósito básico del programa de DWPC
- El resultado pretendido de dicho programa
- Estimaciones realistas sobre los requisitos de tiempo y de recursos para los participantes
- Una indicación sobre los incentivos a corto y mediano plazo para participar, ej., oportunidades para más capacitación y nuevas destrezas, oportunidades para participar en un esfuerzo que potencialmente sea de gran importancia para la comunidad, y beneficios económicos por controlar la contaminación.

El compromiso de participar puede ser informal, pero en algunos casos podría ser más apropiado un memorando de acuerdo más formal si se prevé comprometer tiempo y recursos significativos.

### 3.4.3 Reclutar el Personal

Un elemento importante en el proceso de preparación es el reclutar el personal para elaborar el programa. Idealmente, la mayoría del personal recibiría respaldo desde la agencia gubernamental responsable (o sea, la agencia principal) para cumplir con el Anexo III, así como otras agencias comprometidas a trabajar en el programa como resultado de haber identificado a los interesados. Se necesita capacitación para asegurar que el personal esté enteramente preparado para cumplir con sus responsabilidades. La preparación de programas es una oportunidad para el “fortalecimiento de destrezas” del personal, que puede contribuir a mejorar a largo plazo el control de la contaminación por aguas residuales domésticas.

### 3.4.4 Identificar los Límites de la Planificación y el Manejo

Como resultado de la preparación inicial, se debe lograr la identificación preliminar de los límites geopolíticos y de las cuencas hidrográficas pertinentes y debería ser incluida en el plan de trabajo. Inicialmente, se debería identificar un límite jurisdiccional que represente las fronteras jurisdiccionales terrestres y acuáticas municipales, provinciales y nacionales. Se debe evaluar la jurisdicción sobre las aguas costeras locales.

Además, la planificación debe cubrir áreas transfronterizas, tales como aguas costeras compartidas por más de un país. Un requisito importante para las Partes Contratantes del Protocolo de FTCM es que cada debe clasificar todas las aguas de la zona de aplicación del Convenio ya sea como de Clase I o Clase II, puesto que todas las descargas de aguas residuales domésticas deben ser gestionadas para cumplir con los requisitos de

**Áreas Transfronterizas—Áreas costeras que son compartidas entre dos o más países. El Protocolo recomienda que los países hagan su mayor esfuerzo por consultar y resolver temas donde sea probable que las FTCM y las actividades puedan impactar adversamente a naciones vecinas. Los países de la RGC tendrán que lidiar con temas transfronterizos así como temas fronterizos, provinciales y municipales.**

descargas según la clasificación de aguas receptoras. La identificación y clasificación de las aguas costeras se debería realizar por medio de un proceso normativo formalizado, respaldado por evaluaciones científicas, por ejemplo un estudio de impacto ambiental (EIA) que incluya oportunidades para que el público haga sus contribuciones y tome decisiones.

El límite ambiental más importantes es el límite de la cuenca hidrográfica. El límite de la cuenca hidrográfica debería servir el denominador común en actividades de planificación y de gestión. Los límites de la planificación y el manejo se basan en toda una diversidad de factores, tales como las características de la cuenca hidrográfica, la tenencia y el uso de la propiedad, la contaminación ambiental, los recursos ecológicos, etc. Estos factores deben ser tomados en cuenta en el proceso de planificación y de gestión. Es útil identificar los límites preliminares al preparar el programa. Un límite de planificación es mucho más abarcador que un límite de gestión. Un límite de gestión se centra en un área dentro de la cual se planea que ocurran actividades específicas de regulación, de desarrollo o de otros tipos de gestión para atenuar algún impacto adverso sobre los recursos costeros valorados, para reducir el riesgo de peligros tales como los peligros a la salud pública, o para incrementar las oportunidades para la utilización óptima de los recursos, como para turismo. Puesto que las múltiples descargas de aguas residuales domésticas de fuentes puntuales y no puntuales pueden tener un impacto sobre un cuerpo de agua compartido, podría ser necesario definir los límites jurisdiccionales de agua y tierra a nivel de gobierno municipal, provincial, nacional e internacional para gestionar estas descargas. Los límites de la planificación y la gestión deberían ser establecidos y validados con la participación y el insumo de los interesados en cada fase de la planificación, particularmente al definir los esfuerzos de planificación más detallados, como los de la Fase 3.

### 3.4.5 Elaborando un Plan de Trabajo

Un plan de trabajo es un documento para iniciar la Fase I del ciclo de planificación. El plan de trabajo debería delinear un conjunto de actividades de planificación a efectuar, la secuencia de actividades y las personas responsables por cada actividad. Aunque el plan de trabajo puede ser modificado más adelante, debería establecer, en la forma más precisa posible, cuáles actividades de planificación se realizarán y quién lo hará. El plan de trabajo también debería indicar presupuestos y programaciones para cada actividad durante la elaboración de la Evaluación de Necesidades. Dependiendo de factores de financiamiento, técnicos, institucionales y otros, el primer plan de trabajo podría no cubrir la terminación de la Evaluación de Necesidades nacional de base. Sin embargo, podría ser el punto de partida del proceso para lograr la voluntad política y el financiamiento que lleve a desarrollar un plan de trabajo que sí lo logre. Algunos ejemplos de los elementos clave de un plan de trabajo son:

- Portada, resumen ejecutivo e índice
- Introducción
- Metas y objetivos del plan de trabajo
- Perfil de tareas
  - √ Tarea 1: Definir las metas y objetivos del programa
  - √ Tarea 2: Identificar a los interesados y a los “campeones” locales para que promuevan el proyecto entre la comunidad local y otros grupos de interesados
  - √ Tarea 3: Identificar los límites geopolíticos y de cuencas hidrográficas y clasificar los cuerpos de aguas receptoras
  - √ Tarea 4: Recopilar información secundaria, tal como mapas, ubicación de las instalaciones de tratamiento existentes, censos de la población, datos de calidad del agua y otros datos
  - √ Tarea 5: Desarrollar una base de datos, sistema de información geográfica y otros sistemas de manejo de la información
  - √ Tarea 6: Identificar y priorizar necesidades (tales como fuentes de financiamiento, clasificación de cuerpos de aguas receptoras)
  - √ Tarea 7: Preparar una Evaluación de Necesidades de Base
- Necesidades de personal
- Programación de actividades, incluyendo monitoreo del programa y evaluación periódica del manejo
- Estimación de costos para efectuar las tareas identificadas en el plan de trabajo
- Programación y resultados concretos que resulten de ejecutar el plan de trabajo

# Capítulo 4

## Fase 1: Identificación de Temas

---

La planificación en la Fase 1 incluye identificar temas y comprender las necesidades en información para poder producir una Evaluación de Necesidades de Base. Esto allana el camino para avanzar a la Fase 2, que implica preparar y adoptar un plan nacional. El Capítulo 4 comienza con un breve perfil de la recolección de información secundaria disponible y a desarrollar bases de datos y sistemas de manejo de información, seguido de una discusión sobre los tipos de temas y las necesidades generales y específicas para efectuar una Evaluación de Necesidades de Base para satisfacer las obligaciones del Anexo III.

### 4.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA DISPONIBLE

La información se va recolectando a todo lo largo del proceso de planificación. Inicialmente, la recolecta de información debería abarcar una amplia red de fuentes potenciales de información ya existente. Los tipos importantes de información incluyen:

- Bases legales y jurisdiccionales para el manejo, tales como leyes o normativas existentes relacionadas con límites a las descargas de aguas residuales domésticas, requisitos para el tratamiento, clasificación de cuerpos de agua según la calidad del agua, etc.
- Mapas existentes e históricos, que muestren asentamientos humanos, recursos naturales costeros, rasgos naturales pertinentes e importantes, etc.
- Datos existentes sobre calidad del agua y descargas existentes.

Las oficinas de gobierno, bibliotecas e instituciones académicas son depósitos naturales de documentos oficiales, mapas e informes que podrían brindar información importante. Sin embargo, la búsqueda de información debería ir más allá de las fuentes oficiales usuales. Existen algunos estudios académicos u otros estudios “no oficiales”, estudios ecológicos, anteproyectos de planes o análisis realizados personas o instituciones junto con grupos comunitarios, ONG o grupos de usuarios. No existe una metodología detallada para recopilar información secundaria. En términos generales, se trata de escribir cartas, hacer llamadas telefónicas, visitar oficinas y bibliotecas y entrevistar a funcionarios, maestros, científicos e investigadores.

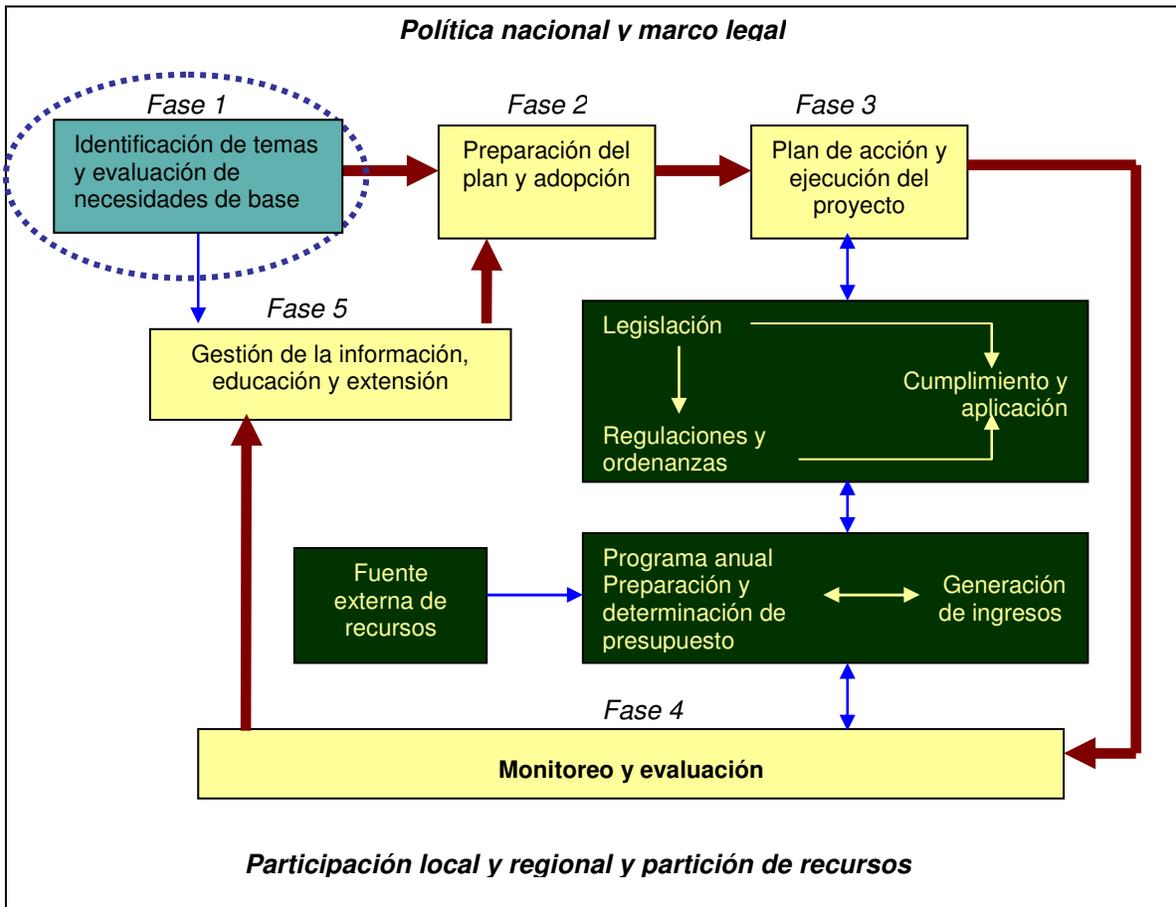


**Recabando información secundaria de fuentes existentes**

Las municipalidades podrían pedir la ayuda de alguna provincia para solicitar a agencias gubernamentales nacionales, ONG, instituciones académicas y programas asistidos por donantes que les faciliten información y reportes que se apliquen a la provincia y las municipalidades. Es esencial conservar registros de las fuentes de información secundaria y las bases de datos de información digital.

**4.2 DESARROLLANDO SISTEMAS DE MANEJO DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS**

Una herramienta clave de planificación que debería usarse para elaborar una Evaluación de Necesidades es un sistema de manejo de la información. Este sistema de gestión de la información se debería iniciar temprano dentro del proceso de planificación y debería irse ampliando a lo largo de esfuerzos subsiguientes de planificación. El tema de manejo de la información se discute en mayor detalle en el Capítulo 8.



**Figura 4.1 Fase 1 – Identificación de Temas y Evaluación de Necesidades de Base**

**4.3 IDENTIFICACIÓN DE TEMAS Y NECESIDADES**

La identificación de temas y los medios para tratarlos ocurre durante la Fase I, como parte de completar la Evaluación de Necesidades. Más abajo se describen los temas típicos que pudieran ser considerados al elaborar un plan nacionales de aguas residuales domésticas. De hecho, muchos de los temas están interrelacionados. Por ejemplo, la inadecuada capacidad institucional podría ser resultado de la falta de capacitación, la falta de fondos, la falta de recursos humanos y equipo, el deficiente manejo de la información o la falta de una política clara. Al identificar los temas, es importante tener presente las obligaciones específicas para cumplir con el Anexo III y los requisitos asociados del marco general. Los temas, el nivel de detalle y los tipos de necesidades de datos o de infraestructura para cada país variarán

dependiendo del grado de control que ya exista para la contaminación por aguas residuales domésticas. La Tabla 4.1 brinda un ejemplo de los temas típicos que se pudieran esperar y los tipos de datos requeridos para evaluar el problema a escala nacional, provincial y municipal.

**Tabla 4.1 Temas y Necesidades de Datos para la Evaluación de Base**

| Tema Típico   | Tipos de Datos Requeridos   |
|---|---|
| Falta de participación de los interesados. Típicamente no existe o no está bien establecido un proceso para involucrarlos. Falta de voluntad política o apoyo   | Se debe hacer una lista de los interesados. Identificar los tipos de interesados actuales o potenciales y sus intereses específicos y el motivo de su involucramiento.  |
| Insuficiente capital para financiar un programa de manejo de la contaminación por aguas residuales domésticas   | Identificar las fuentes potenciales de financiamiento, instrumentos económicos y financieros, tales como impuestos, préstamos, inversionistas privados, alianzas público-privadas, donaciones y tarifas para usuarios                             |
| Falta de ratificación del protocolo y autoridad reguladora o jurisdicción política que se contradice y se traslapa  | Determinar si el Protocolo de FTCM ha sido ratificado. Examinar las leyes y normativas existentes y definir las autoridades que se contradicen y se traslapan   |
| Falta de autoridad y coordinación con otros programas de planificación a escala nacional, provincial o municipal.   | Definir el marco legal gubernamental existente, la estructura y funciones gubernamentales y los tipos de gestión y coordinación requerida.  |
| Inventario inadecuado de comunidades con descarga de aguas  | Identificar los tipos de descargas a los cuales aplica el Protocolo, sus ubicaciones y las cantidades de descargas, y desaguaderos. Brindar mapas y dibujos mostrando descargas, áreas con cloacas, instalaciones existentes de tratamiento, etc. |
| Falta de clasificación de cuerpos de agua sensibles o únicos, cuencas hidrográficas, recursos costeros locales, especies sensibles, y hábitats o ecosistemas sensibles.                                     | Identificar ubicación de áreas de uso humano; cuencas hidrográficas y áreas costeras y de biología marina sensibles;<br>Levantar un inventario de valores de los cuerpos de agua como recursos naturales.   |
| Inadecuada infraestructura de transporte, Recolección y tratamiento   | Describir las necesidades existentes y requeridas en infraestructura para aguas negras según el crecimiento de la población. También debe considerar sistemas de transporte y distribución de agua potable.                                       |
| Deficiente o inexistente pretratamiento industrial, comprometiendo la integridad de los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas   | Identificar a los autores de descargas industriales que descargan a los sistemas existentes de aguas residuales domésticas. Incluye componentes de sistemas averiados e infiltración y efectos del flujo entrante.                                |
| Falta de sistemas para aguas residuales domésticas, especialmente para hogares pequeños o sistemas de aguas negras excesivamente limitados que son un riesgo importante para la salud pública y el ambiente | Identificar y cuantificar las necesidades de hogares urbanos y rurales relativas a sistemas de aguas negras.  |
| Deficientes o inexistentes programas de operación y mantenimiento de instalaciones  | Definir las necesidades en cuanto a operación y mantenimiento de instalaciones para las necesidades proyectadas a largo plazo, incluyendo capacitación de los operadores.   |

**Tabla 4.1 Temas y Necesidades de Datos para la Evaluación de Base**

| <b>Tema Típico</b>  | <b>Tipos de Datos Requeridos</b>   |
|---|--|
| Creciente población e infraestructura inadecuada  | Calcular la población proyectada a lo largo de un período de 25 años para facilitar el cálculo de los sistemas requeridos para controlar la contaminación por aguas residuales domésticas.   |
| Persistentes brotes de enfermedades asociadas con las descargas de aguas residuales domésticas no gestionadas | Describir los tipos de enfermedades y dónde y cuándo se ve afectada la población   |
| Acceso inadecuado a tecnología  | Describir los tipos de tecnología innovadora y prácticas requeridas para satisfacer las demandas proyectadas de infraestructura  |
| Deficiente o inexistente monitoreo para evaluar los avances ambientales                                       | Definir los tipos de indicadores ambientales y programas de monitoreo para dar seguimiento a los avances para satisfacer las obligaciones del Anexo III, planes de monitoreo e instituciones para ejecutar el monitoreo, y costos aproximados para asegurar los programas de base y de monitoreo a largo plazo |
| Agua contaminada o hábitats costeros degradados   | Evaluar los datos de monitoreo de la calidad del agua para detectar problemas, tendencias  |
| Falta de aplicación de las normativas existentes  | Examinar registros de acciones de aplicación y sanciones resultantes   |

Conforme se identifiquen temas y posibles soluciones temprano dentro del proceso de planificación, se deberá decidir la prioridad que tenga la nación para actuar sobre ellos. La priorización de temas debe resultar de la participación de los interesados y debe realizarse de manera continua y a intervalos regulares durante el proceso de planificación. Posiblemente no se puedan tratar todos los temas. Sin embargo, la capacidad de tratarlos depende de que se definan soluciones. Una Evaluación de Necesidades es una forma de identificar soluciones para los temas identificados. Un primer paso necesario es iniciar un diálogo con los interesados, que lleve a priorizar las soluciones. La priorización de temas es un paso que se realiza en la Fase II, como parte de la elaboración del plan nacional y ocurre, por lo tanto, luego de preparar la Evaluación de Necesidades descrita en el Capítulo 4.

#### **4.3.1 Marco Institucional y Fortalecimiento de Capacidades**

La evaluación del marco institucional existente relativo a las aguas residuales domésticas, sus papeles y responsabilidades traslapadas en cuanto a gobernabilidad y la capacidad de poner en práctica una exitosa planificación.

#### **4.3.2 Políticas, Leyes y Normas Aplicables**

La evaluación de un marco legal existente para regular las descargas de aguas residuales domésticas hacia o afectando adversamente el medio marino, según lo exigido en el Anexo III. Describa políticas, leyes, aplicación, regulaciones y normas que aplican a descargas de aguas residuales domésticas y su pertinencia para el manejo y control de la contaminación

### **4.3.3 Consideraciones sobre Salud Pública**

Evaluación de brotes de enfermedades de salud pública, mariscos contaminados, educación existente sobre salud pública y control de áreas que se vean impactadas por descargas presentes y futuras de aguas residuales domésticas directa o indirectamente a las aguas marinas.

### **4.3.4 Ambientes Marinos Sensibles**

Evaluación del medio marino, pérdida en productividad de las pesquerías, potencial turístico perdido o comprometido. Las necesidades exigirán caracterizar los valores sociales, económicos y ambientales del medio marino, así como de los requisitos sobre normativas nacionales e internacionales de protección marina. Al centro de las necesidades está la de clasificar los cuerpos receptores usando criterios diversos para poder distinguir entre ambientes marinos sensibles y todos los demás. La clasificación será un paso necesario para determinar si se aplicarán los criterios de efluentes de Clase I o Clase II del Anexo III.

### **4.3.5 Fuentes de Efluentes (Descargas) de Aguas Residuales Domésticas**

Evaluación para determinar si los efluentes (descargas) de aguas residuales existentes cumplen con las obligaciones sobre descargas de Clase I o Clase II, y examinar por qué cumplen o no cumplen (ej., falta de tratamiento, tratamiento inadecuado, descargas industriales). Describa la tecnología de los sistemas existentes, su operación y mantenimiento y otras necesidades para mantener las instalaciones operando de manera óptima.

### **4.3.6 Prioridades para el Mitigación y el Control de la Contaminación del Agua**

Evaluación de recursos para financiar las necesidades de programas de manejo de aguas residuales domésticas. Se deberían fijar prioridades entre las diversas necesidades del sector hídrico. Describa necesidades por sitio así como los niveles de tratamiento, naturaleza y magnitud de las mejoras al sistema de recolección de aguas negras, estructuras existentes tales como ubicación y tipo de desagüeros de las aguas residuales y manejo de las diversas descargas de fuentes no puntuales. Brinde información sobre salud pública, ambiente, capacidad institucional, financiamiento y otras consideraciones que puedan ayudar a priorizar las necesidades.

### **4.3.7 Prevención de la Contaminación y Conservación de Recursos**

Evalúe las prácticas de prevención de la contaminación y de conservación de recursos que se puedan incorporar a los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas para producir beneficios, tales como menores costos de operación, reducción y reutilización de recursos como el agua, procesamiento de químicos y reducción de descargas de aguas residuales industriales. Estas prácticas se deberían aplicar a hogares, pequeñas empresas tales como restaurantes y hoteles y para pequeñas industrias, así como a otras fuentes para minimizar o eliminar las descargas que afectan de manera adversa el medio marino. Se deben considerar los aspectos normativos, incluyendo las ordenanzas sobre el uso de cloacas y requisitos sobre el

pretratamiento para aguas residuales comerciales e industriales que pudieran ser descargadas a instalaciones municipales para aguas residuales.

#### **4.3.8 Manejo, Operación y Mantenimiento y Monitoreo de Instalaciones de Tratamiento y Estructuras Ancilares**

Evalúe las prácticas de operación y mantenimiento, incluyendo la disponibilidad de equipo apropiado, personal capacitado, procedimientos por escrito y auditorías para asegurar que los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas cumplan con los requisitos. Describa las necesidades, tales como planificación fiscal, personal, presupuestos, otros recursos y capacidad institucional.

#### **4.3.9 Identificación y Participación de los Interesados**

Identifique a los interesados que deberían estar involucrados en el proceso de planificación y cómo se pueda facilitar su participación. Los interesados deben estar involucrados para maximizar el uso de los recursos, para plantear diferentes opiniones y para ayudar a producir soluciones.

#### **4.3.10 Instrumentos Económicos y Recursos Financieros**

Identifique fuentes de financiamiento e incentivos económicos. Conforme se produzcan soluciones potenciales y se establezcan prioridades, los recursos financieros disponibles deberían ser usados para tratar las necesidades más críticas.

#### **4.3.11 Integración con Otras Políticas del Sector Hídrico y Otros Planes Nacionales**

Identifique otras fuentes de contaminación del agua y sus respectivos requisitos de manejo. Examine otras políticas del sector hídrico y otros planes nacionales relacionados con otras prácticas tales como la agricultura, el turismo, la industria, el desarrollo urbano y rural, el transporte, el abastecimiento de agua y la energía. Cerciórese que estas otras prácticas estén coordinadas, que sean compatibles y que estén integradas a los programas propuestos para el manejo de las aguas residuales domésticas.

El rápido crecimiento y desarrollo urbano e industrial agrícola a lo largo de las regiones costeras ha resultado en que las fuentes no puntuales de la contaminación sean una amenaza importante a la calidad del agua costera. Las principales fuentes en aguas costeras incluyen la agricultura y la escorrentía urbana. Otras fuentes de importancia incluyen sistemas sépticos defectuosos. El Anexo III del Protocolo de FTCM trata principalmente las fuentes puntuales de contaminación por aguas residuales domésticas, originadas de desaguaderos de aguas negras domésticas asociados a plantas de tratamiento. Sin embargo, muchos países de la RGC dependen de sistemas de tanques sépticos que no siempre son efectivos debido a factores externos tales como un diseño ineficiente, instalación inadecuada o mantenimiento inadecuado. Por lo tanto, la contaminación por fuentes no puntuales proveniente de diversos orígenes, incluyendo sistemas sépticos, debería ser evaluada y gestionada. Las estrategias de manejo deberían ser coordinadas y compatibles con cualquier programa de manejo de aguas residuales

domésticas. Desde cerca de 1990, los Estados Unidos comenzó a tratar las diversas fuentes no puntuales de contaminación hacia las aguas costeras y ha producido muchas publicaciones muy útiles sobre este tema, así como sobre otros programas de manejo del sector hídrico, que se encuentran en la siguiente página web:

<http://www.epa.gov/ebtpages/watewaterpollution.html>.

---

### **Estudio de Caso: Descargas de Buques de Crucero**

La flota mundial de buques de crucero incluye a más de 223 buques que transportan a unos 9,5 millones de pasajeros cada año, según fuentes de la industria mencionados en un informe publicado por la United States Government Accounting Office (GAO) en febrero de 2000. Aunque las líneas de cruceros contribuyen a la economía turística, también contribuyen a descargas ilegales al medio marino. Las descargas de cruceros que afectan la zona de aplicación del Convenio deben ser tratadas por medio de normativas más estrictas.

Entre 1993 y 1998, según el informe de la GAO, buques de crucero estuvieron involucrados en 87 casos confirmados de descargas ilegales. El 17 de marzo de 2000, la EPA recibió una solicitud de la BluewatersNetwork a nombre de 53 organizaciones sugiriendo que los vacíos en las normativas relacionadas con la contaminación del agua por cruceros resultaban en un potencial riesgo al ambiente. Según esa solicitud, los buques de crucero generan el siguiente flujo de desechos:

- Aguas Negras (aguas vertidas): Un buque de crucero típico genera hasta 210.000 galones durante un viaje de 1 semana.
- Aguas grises (agua de duchas, lavabos): Se estima que un buque de crucero típico genera hasta un millón de galones por semana.
- Desechos Sólidos (desechos de alimentos, plástico, papel, vidrio, etc.): La solicitud sugiere que los buques de crucero con frecuencia lanzan los desechos sólidos al mar.

La petición solicitaba que la Agencia para la Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos: (1) evalúe los volúmenes y las características de los flujos de desecho de los buques de crucero y sus impactos potenciales en la calidad del agua y el medio marino, (2) examine los reglamentos federales existentes que regulan los flujos de desechos de buques de crucero, y (3) formule recomendaciones sobre cómo mejor controlar y reglamentar estos flujos de desechos. En respuesta a la petición, la EPA está actualmente realizando estudios para evaluar el impacto de las plumas de las aguas negras de buques de crucero sobre el medio marino.

---

## **4.4 COMPRENDIENDO LAS NECESIDADES**

La identificación de temas es el primer paso para completar la planificación de la Fase 1. El siguiente paso es describir y cuantificar las necesidades, incluyendo categorías tales como el fortalecimiento de capacidades institucionales, infraestructura (asociada a crear los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas) y recursos financieros. Para fines de la presente Guía de Evaluación de Necesidades, las necesidades se han organizado en generales y específicas que sean específicas a cumplir con las obligaciones del Anexo III del Protocolo de FTCM. Cada país puede evaluar esas categorías de necesidades y puede ampliarlas o redefinirlas para poder

---

realizar su evaluación de necesidades. Las necesidades abarcarán desde la capacidad institucional hasta la infraestructura para el manejo de aguas residuales domésticas.

Todo programa de aguas residuales tendrá un costo. En países ricos, los usuarios usualmente pagan una tarifa por el servicio. En países en desarrollo, los usuarios caseros generalmente no cuentan con suficientes ingresos para pagar por ello. Por lo tanto, el establecimiento de un mecanismo para financiar el programa se convierte en una gran tarea en los países en desarrollo.

#### 4.4.1 Resumen de Necesidades Generales y Específicas

Aunque el Anexo III tiene obligaciones específicas, el Protocolo de FTCM también tiene obligaciones generales típicamente asociadas a la mayoría de los programas ambientales. Algunas de estas necesidades generales se mencionan a continuación:

- Participación de los Interesados: Identificar e involucrar a personas que representan a gobiernos, sector privado, académico, organizaciones no gubernamentales y gente de la comunidad, incluyendo empresarios y ciudadanos con algún interés y que, por lo tanto, deberían estar involucrados en la elaboración de un plan nacional de manejo de aguas residuales.
- Recursos Financieros: Identificar y asegurar los recursos financieros. Esta es una de las mayores limitaciones para asegurar que se puedan financiar los componentes institucionales y de instalaciones del programa nacional.
- Autoridad Legislativa: Evaluar la efectividad de las leyes existentes, y, si fuera necesario, adoptar y ejecutar las leyes, normativas y políticas aplicables, porque estas sirven de base para desarrollar la autoridad y el marco institucional.
- Autoridad y Estructura Gubernamental: Asegurar que las agencias gubernamentales (nacionales, estatales, locales) estén a disposición para adoptar, integrar y ejecutar y monitorear el apego a las leyes, normativas y políticas y planes nacionales.

Las necesidades específicas se derivan directamente de las obligaciones específicas del Anexo III (ver Tabla 2.1). Estas necesidades específicas se presentan en la siguiente lista:

- Identificación de Descargas: trata sobre la necesidad de identificar las descargas a áreas localizadas de la zona costera
- Límites de Efluentes: trata sobre la necesidad de que las descargas cumplan con las limitaciones de efluentes con base en la clasificación de aguas receptoras
- Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas: trata sobre la necesidad de identificar e instalar sistemas de recolección y de tratamiento
- Pretratamiento Industrial: trata sobre la necesidad de contar con disposiciones sobre el pretratamiento industrial o efluentes industriales separados de los efluentes de aguas residuales municipales
- Sistemas Caseros: trata sobre la necesidad de brindar tratamiento donde las alternativas sean limitadas

- Operaciones y Mantenimiento: trata sobre la necesidad de asegurar la operabilidad a largo plazo y el mantenimiento de los sistemas de tratamiento

Otras necesidades específicas implícitas que también se cubrirán en la sección 4.4.3 incluyen: (1) clasificación de aguas receptoras, (2) identificación de una serie de opciones de diseño y construcción para tratar las necesidades relativas al tratamiento de aguas negras y (3) evaluación a largo plazo del manejo y monitoreo de aguas receptoras de las opciones seleccionadas. Es probable que cada tema identificado a través del proceso de identificación de temas produzca una combinación de necesidades generales y específicas de manejo para resolverlo.

Las necesidades típicas a ser tratadas en el proceso de planificación y los enfoques recomendados para poder comprender esas necesidades se discuten en las Secciones 4.4.2 y 4.4.3 más abajo. Las consideraciones sobre diseño y construcción son parte importante del proceso de planificación para desarrollar las instalaciones actuales; estas consideraciones se discuten con amplitud en las secciones 4.4.3.3 y 4.4.3.6.

## 4.4.2 Necesidades Generales

En esta sección se discuten las necesidades generales con respecto a su aplicación del Anexo III. Existen otras obligaciones del Protocolo de FTCM que no se discuten explícitamente en la Guía de Evaluación de Necesidades. Sin embargo, se deberían integrar las obligaciones del Anexo III a las otras obligaciones más amplias de programa bajo el Protocolo de FTCM, que incluyen elementos tales como: programas de monitoreo y evaluación; EIA; desarrollo de sistemas de información; contaminación transfronteriza; y participación, educación y concienciación, reportes y mecanismos institucionales.

### 4.4.2.1 Participación de los Interesados

El Artículo X del Protocolo de FTCM identifica obligaciones específicas para fomentar la participación, incluyendo acceso público a la información. Esta evaluación de necesidades debería identificar y establecer una lista de interesados y un proceso para involucrarlos. Es importante crear y mantener medios para involucrar a los interesados a todo lo largo de la elaboración y ejecución de un plan nacional. Se debería establecer un plan para involucrar a estos interesados identifica dos en el desarrollo de soluciones alternativas que protejan la zona de aplicación del Convenio a la vez que consideren los impactos financieros. En la Tabla 4.2 se resumen algunas consideraciones para fomentar la mayor participación de los interesados. Estrategias tales como la participación del sector privado en promover el saneamiento se discuten en mayor detalle en el documento Promoción del Saneamiento. La participación exitosa depende de incluir a un “campeón” local; idealmente, sería alguien que sea un defensor respetado y un líder capaz.

**Interesados** — Individuos o grupos involucrados, interesados en o impactados (positiva o negativamente) por una existente o propuesta política de programas, infraestructura o uso de recursos naturales. Miembros de la comunidad (local u otra), sector empresarial (ej. turismo), ONG, representantes de gobiernos, medios de comunicación, instituciones financieras, expertos académicos y otros. La identificación de los interesados exige comprender los temas de importancia para individuos e instituciones.

---

**Tabla 4.2 Proceso para Involucrar a los Interesados**

---

- Identificar a los interesados que se vean impactados por el programa propuesto:
    - Interesados políticos (nacionales y locales)
    - Generadores de descargas (incluyendo la industria turística)
    - Público (ej., las comunidades)
    - Industrias, sector privado
  
  - Incluir a los interesados en la elaboración de un plan:
    - Presentar información de manera comprensible para los interesados
    - Establecer comités de interesados para que sirvan de enlace entre gobierno y agencias
    - Proveer audiencias, talleres de trabajo, paneles de discusión, eventos comunitarios o festivales para permitir que la gente cuenca arriba y cuenca abajo se reúna y que comprenda la necesidad de tratar los problemas de aguas negras a nivel de toda la cuenca hidrográfica
    - Incluir a los interesados en la recolecta de datos
    - Mantener un registro de las comunicaciones
  
  - Identificar los beneficios y los impactos a los interesados como resultado del plan. ¿Habrá que tomar en consideración algún tabú cultural?
  
  - Lograr el compromiso de los interesados para con el plan.
  
  - Incorporar al plan los insumos de los interesados.
  
  - Proceder con el plan a la misma vez que se mantenga involucrados a los interesados por medio del programa de participación para interesados. Contratar y capacitar a personas de la localidad y a líderes comunitarios para gestionar el programa de aguas residuales.
- 

Cuando se involucra a los interesados, habrá acceso a un mayor conjunto de ideas y de recursos. La movilización de los interesados comienza identificando a potenciales asociados, luego reuniéndose con ellos y presentándoles un caso convincente de por qué deberían involucrarse. La defensoría es una herramienta clave a usar para convencer a algunos grupos a asociarse. Los asociados ideales son aquellos que tienen intereses en común, que tienen experiencia previa en lograr apoyo e iniciar cambios, y que sean influyentes a derecho propio. Un marco para el manejo colaborativa dentro del contexto del manejo de recursos costeros se presenta en Courtney, C y A. White 1996. La participación de una variedad de interesados moviliza el apoyo de una sección transversa amplia de la sociedad que representa una gran variedad de intereses que serán incorporados a todo lo largo de la evaluación de base y en la elaboración de un plan nacional.

#### 4.4.2.2 Recursos Financieros

El Artículo XVI del Protocolo de FTCM fomenta la exploración de recursos económicos para financiar los programas de manejo requeridos. La evaluación de necesidades debería incluir un análisis de las necesidades financieras y estrategias innovadoras de financiamiento. Se deben identificar y evaluar los mecanismos utilizados para financiar los programas existentes de manejo de aguas residuales domésticas para comprender los recursos de financiamiento disponibles y la posibilidad de aplicarlos a esfuerzos futuros de manejo de aguas residuales domésticas.

Un análisis financiero sirve de guía al evaluar alternativas para desarrollar estrategias de aguas residuales domésticas. Por ejemplo, podría no haber financiamiento disponible para ejecutar a cabalidad sistemas de manejo de aguas residuales domésticas, pero el análisis de la capacidad financiera serviría de guía para un enfoque escalonado para implantar el sistema. En la Tabla 4.3 se resumen tipos de análisis de financiamiento que se deberían realizar. Una discusión más detallada sobre estrategias, tales como esquemas de financiamiento para crédito domiciliario se encuentra en el documento Promoción del Saneamiento (OMS 1998).

**Tabla 4.3 Análisis de Financiamiento**

| Actividad   | Tareas  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el financiamiento relacionado con la elaboración y ejecución de un plan de manejo de aguas residuales domésticas</li> </ul> | Elaborar un plan y preparar un análisis costo-beneficio<br>Financiar los recursos (tales como el personal)<br>Aplicar opciones de diseño, construcción y monitoreo<br>Ejecutar plan de operación y mantenimiento<br>Monitorear, evaluar y aplicar el plan   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar deudas existentes</li> </ul>   | Determinar fondos asignados a programas de aguas residuales domésticas y aguas marinas<br>Determinar fondos gastados en programas existentes de aguas residuales domésticas y el medio marino<br>Evaluar los impactos para la economía local de no tratar las necesidades sobre aguas negras versus un ambiente limpio (alimentación, turismo, negocios, salud local) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar indicadores socioeconómicos</li> </ul>   | Tasa de desempleo<br>Ingreso medio del hogar  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar oportunidades de financiamiento</li> </ul>   | Bonos, donaciones, préstamos y privatización  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar programas para la recuperación de costos</li> </ul>  | Cobro por efluentes a empresas e industrias<br>Tarifas de usuario para hogares<br>Multas por violaciones a permisos de descargas  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar financiamiento escalonado para ejecutar programas e instalaciones</li> </ul>   | Determinar costos para cada fase de la planificación y elaboración del programa   |

Se deberían considerar las siguientes necesidades al analizar los recursos financieros:

- ¿Durante cuánto tiempo se necesitarán los recursos financieros?
- ¿Cuáles necesidades de infraestructura se prevén durante ese plazo?
- ¿Cuáles fuentes de financiamiento y montos se planea serán utilizados por los gobiernos locales para financiar necesidades en infraestructura durante ese plazo?
- ¿Cuál es el vacío de financiamiento que existe entre las necesidades en infraestructura y las fuentes de financiamiento disponibles durante ese plazo?
- ¿Cuáles recursos públicos y privados están a disposición para tratar las necesidades en infraestructura?
- ¿Qué nivel de uso de los recursos financieros disponibles se tiene proyectado para tratar las necesidades en infraestructura durante ese plazo?
- ¿Cuáles opciones de financiamiento y alternativas de políticas existen para tratar el vacío en financiamiento para infraestructura?
- ¿Cómo se puede mejorar el proceso de planificación y los planes de inversión en instalaciones?
- ¿Qué tipo de sistema de apoyo a las decisiones se podría poner en marcha para monitorear y comparar continuamente las necesidades en infraestructura, los recursos y la brecha entre ellos?

#### **Asignación de Financiamiento y Exactitud de las Estimaciones**

Los principales componentes al analizar los recursos financieros son comprender cómo se asignará el financiamiento y la cantidad de fondos requeridos. Al intentar proyectar las necesidades de inversión en aguas residuales domésticas, la dificultad es incluso mayor debido a la escasez de datos. Los supuestos y criterios necesarios en ausencia de datos detallados aumenta la incertidumbre que rodea las estimaciones iniciales. Los tipos de recursos financieros a ser asignados y la exactitud de la estimación lograda en cada paso se discute más abajo.

- Se necesita asignar recursos financieros para realizar estudios preliminares para determinar una estimación preliminar de costos. Las estimaciones preliminares de costos se basan en pocos detalles si se compara con las estimaciones firmes que se van determinando a lo largo del proceso. Sin embargo, estas estimaciones preliminares son sumamente importantes para decidir si se debe dar mayor consideración a un proyecto y para asegurar que se estén brindando los fondos a los proyectos de mayor prioridad. La estimación de costos tiene una exactitud probable de hasta  $\pm 50$  por ciento.
- Se asignan recursos financieros adicionales para realizar estudios de enfoque. Se recopilan datos de estudios de enfoque anteriores, así como de la evaluación de necesidades de base para afinar los costos. La estimación de costos tiene una exactitud probable de  $\pm 30$  por ciento.

- Los recursos financieros son entonces asignados para elaborar planos de instalaciones. Pero los planos de instalaciones comienzan a refinar las alternativas y a recopilar datos detallados sobre el proyecto. La estimación se basa en datos casi completos, pero antes de que se completen los dibujos. La estimación de costos tiene una exactitud probable de  $\pm 20$  por ciento.
- Se asignan luego los recursos financieros para el diseño y ejecución. En esta etapa, una estimación detallada se basa en planos completos de ingeniería, especificaciones y datos de planimetría del sitio. La exactitud probable de la estimación está entre  $\pm 10$  por ciento.
- Por último, se asignan los recursos financieros a la operación y mantenimiento y a los programas de monitoreo para el proyecto. En esta etapa, se han recopilado suficientes datos para producir una estimación firme para elaborar y llevar a cabo estos programas. La exactitud probable está generalmente entre  $\pm 5$  por ciento.

Conforme se recopilan más datos, disminuye la diferencia entre costos preliminares y estimaciones firmes. El porcentaje (%) de error disminuye entre la etapa de estudios preliminares y la etapa del diseño detallado y la ejecución. A lo largo del proceso, las estimaciones se comparan con las fuentes de financiamiento disponibles para tener una idea de la brecha que existe para financiar las necesidades en infraestructura y las fuentes de financiamiento disponibles. Por lo tanto, es importante comprender que la brecha de financiamiento variará conforme se afinen las estimaciones de costos durante el proceso. Al comprender mejor los impactos que tendrán las estimaciones en la brecha de financiamiento se definirán las estrategias de manejo para minimizar la brecha del financiamiento.

### **Voluntad de Pago**

Un paso crucial al abordar la brecha de financiamiento es estimar los beneficios del servicio propuesto por medio de la voluntad o disposición de pagar los análisis del agua, por ejemplo por la comodidad de remoción de aguas negras y abastecimiento de agua potable en el hogar. Dos enfoques comúnmente utilizados para determinar la voluntad de pago del público son usando encuestas y observando las tendencias económicas existentes. A menudo se ha estimado que en países en desarrollo el cinco por ciento del ingreso de hogar es el monto que están dispuestos a pagar típicamente por instalaciones de agua potable y aguas negras. En países en desarrollo, los hogares podrían estar dispuestos a pagar un porcentaje de su ingreso familiar para tener instalaciones para agua potable y aguas negras. Esta voluntad de pago refleja los beneficios a la salud y la comodidad y conveniencia relacionadas con los servicios de agua potable y aguas negras. Estudios realizados en Brasil mostraron la disposición de pagar de 2,8% a 6% de los ingresos de hogar sólo por el servicio de aguas negras (Carrizosa, S. 1993). Un estudio en Nigeria también confirmó que los hogares de bajos ingresos están dispuestos a gastar 18 por ciento del ingreso familiar por agua potable. Por lo tanto, las estrategias de manejo deberían apoyar programas que fomenten soluciones autofinanciadas a los problemas de aguas residuales.

**Financiamiento de Sistemas para Hogares de Bajos Ingresos**

Las poblaciones de bajos ingresos que no tienen los servicios públicos de agua potable y aguas negras necesitan consideración especial al planificar para sus necesidades. Este segmento de la población, que no puede darse el lujo de pagar por servicios convencionales aunque se los ofrecieran, es el que está en mayor riesgo desde la perspectiva de salud pública. Las tecnologías no convencionales, de bajo costo, básicamente sistemas caseros, pueden representar un servicio de menor calidad a un precio más asequible. Puesto que las comunidades de bajo ingresos son comunes en la RGC, las estrategias de financiamiento específicamente para comunidades más pobres merecen mayor discusión. Existen algunos ejemplos de financiamiento exitoso de saneamiento, pero no se pueden aplicar de manera universal. A continuación se presentan ejemplos de dos estrategias financieras para comunidades de bajos ingresos.

- **Financiamiento de Crédito para el Hogar:** Una posible forma de animar a la gente a invertir parte de sus limitados ingresos en sistemas para aguas residuales domésticas es ofrecerles crédito amarrado a sistemas caseros. Las facilidades de crédito se amplían a opciones para hogares que de lo contrario hubieran tenido que economizar para tener el servicio o hubieran tenido que continuar sin él. Los mecanismos de crédito pueden de hecho reducir el costo de la inversión. Si el cliente puede pagar por el sistema en un sólo pago, es probable que los contratistas le ofrezcan un precio menor. En ausencia de crédito, los hogares podrían terminar pagando más por los materiales si sólo pueden comprar pequeñas cantidades de materiales hasta acumular suficiente para completar la obra. El Apéndice B-3 brinda esquemas adicionales de financiamiento de crédito domiciliario para el saneamiento, lecciones aprendidas y principios financieros útiles al analizar los costos de implantar sistemas para hogares de bajos ingresos.
- **Asociaciones de Crédito y Ahorro Rotativo:** Las asociaciones de crédito y ahorro rotativo son una característica ya establecida de sociedades urbanas y rurales en muchas partes del mundo. Un número fijo de participantes contribuye regularmente un monto fijo (ej., 12 participantes por mes). Cada mes, la totalidad del monto acumulado se asigna a un participante diferente, según algún criterio (como una lotería), en donde todos reciben una vez la totalidad acumulada. Así, se puede ahorrar un monto mucho mayor que si lo ahorrara una sola persona. En Tailandia, se han financiado sistemas de recolección por este medio, en donde cada hogar participante contribuye una vez al mes al monto acumulado, cuyo contenido se usa (ajunto con mano de obra voluntaria) para construir otro sistema cada mes.

Los propietarios de los hogares son responsables de cubrir lo correspondiente a la instalación, operación, mantenimiento y reparación de sus sistemas. Sin embargo, una alternativa importante es el manejo centralizado de sistemas individuales. Este enfoque exigiría un programa para dar seguimiento y auditar los sistemas existentes y asegurar que se tomen los pasos necesarios de mitigación. Si queda sin verificar, el mantenimiento de estos sistemas se deteriorará. Además, se necesitan fondos para cubrir los costos asociados a la evaluación del sitio, diseño, adquisición de tierras y gastos legales y administrativos asociados. El primer paso para obtener fondos para cubrir los sistemas caseros es evaluar las fuentes de financiamiento disponibles.

El Apéndice B-4 presenta una lista de las fuentes potenciales de financiamiento utilizadas para financiar los sistemas caseros en Estados Unidos y sus ventajas y desventajas. Aunque las fuentes únicas de financiamiento pueden ayudar a iniciar proyectos especiales o a desarrollar nuevas funciones, el apoyo para la operación y mantenimiento de los sistemas caseros a largo plazo debería provenir de fuentes que puedan ofrecer financiamiento continuo. Puede ser difícil iniciar un sistema de pagos mensuales de servicio, cuotas por propiedad, asignación de fondos del regulador general y tarifas por licencia/permiso, pero da mayor certeza de que los sistemas caseros podrán ser respaldados a largo plazo. Para asegurar la aceptación del público de estos sistemas de financiamiento, se necesita la participación de los interesados durante su elaboración.

#### **4.4.2.3** *Autoridad Legislativa*

La evaluación de necesidades debería incluir un examen de las políticas y autoridad legislativa asociadas a las regulaciones y estipulaciones sobre el manejo de las aguas residuales domésticas y control de la contaminación. Este examen debería cubrir disposiciones para controlar la contaminación de aguas costeras así como la responsabilidad de disponer de infraestructura para manejar las aguas residuales domésticas. El papel del gobierno promulgando legislación es fundamental para fijar el ritmo y la naturaleza de las mejoras en el manejo de aguas residuales domésticas. Cada país debería comenzar por preguntar si ha adoptado el Protocolo, incluyendo el Anexo III, y analizando cuáles otras leyes, normativas y políticas existen. Además, cada país debería además examinar los conflictos interjurisdiccionales, que son comunes debido a la amalgama de legislaciones, normativas e intervenciones judiciales existentes, además de los mecanismos ineficaces de aplicación, que resultan en demoras para efectuar mejoras. La producción de leyes se debería basar en políticas derivadas del diálogo y el consenso político entre los diferentes niveles de gobierno, los grupos de la industria y las comunidades que probablemente se beneficien de las mejoras planificadas.

El gobierno, los grupos de la industria y otros interesados deberían estar involucrados en producir legislación nueva para atender los vacíos en cumplimiento y aplicación, e identificar estrategias para lograr el cumplimiento y la aplicación, incluyendo diversos instrumentos para fortalecer capacidades y para compartir recursos e instrumentos económicos, tales como recuperación de costos y financiamiento.

Luego de aprobada la legislación, podría ser necesario promulgar normativas para especificar en detalle cómo se debería implantar la legislación. Las regulaciones típicamente son promulgadas por el ente gubernamental o agencia ejecutora. Se debería dar oportunidad al público y a los interesados y a otras agencias gubernamentales para que hagan comentarios sobre las normativas propuestas. Quizás sea necesario también promulgar ordenanzas a nivel local para poder implantar las nuevas leyes y normativas.

Los tipos de necesidades legislativas se resumen en la Tabla 4.4.

---

**Tabla 4.4 Tipos de Necesidades Relacionadas con la Autoridad Legislativa**

---

- Examinar de legislación existente y determinar específicamente si el Protocolo ha sido adoptado o tomar pasos para su adopción
  - Identificar temas y necesidades por medio de la participación de los interesados (adopción del Protocolo, compatibilidad y conflictos interjurisdiccionales con legislación existente, vacíos en cumplimiento y aplicación, y financiamiento para el manejo de aguas residuales domésticas para el fortalecimiento de capacidades institucionales, mejoras de capital y financiamiento para la OyM de las instalaciones).
  - Elaborar proyectos de ley y legislación final por medio de la participación de los interesados (redactar documentos de opinión sobre legislación propuesta, circular proyectos de ley entre los interesados y permitir contribuciones de los interesados, y elaborar la legislación final).
  - Remitir la legislación para su aprobación por el gobierno
  - Redactar políticas, normativas y normas correspondientes para aplicar la legislación y permitir contribuciones del público y/o de los interesados
  - Redactar ordenanzas locales si fuera necesario.
  - Ejecutar y aplicar la legislación nueva (la legislación podría llevar a crear nuevas instituciones, programas de gestión ambiental y a la necesidad de administrar nuevos fondos para apoyar los programas de cumplimiento y aplicación).
- 

#### **4.4.2.4 Estructura Gubernamental y Autoridad**

La evaluación de necesidades debería examinar la estructura gubernamental y los papeles funcionales asociados a regular y disponer los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas y control de la contaminación. Se deberán definir los límites jurisdiccionales para la planificación y manejo con relación a dónde caen las descargas a las aguas costeras. Además, debería haber claridad sobre cuáles entes gubernamentales son responsables de regular las descargas a aguas costeras y cuáles son responsables de disponer la infraestructura para el manejo de aguas residuales domésticas. La ejecución de un programa de manejo de aguas residuales domésticas podría requerir que se modifiquen las autoridades y estructuras gubernamentales existentes, e incluso hasta crear entidades gubernamentales completamente nuevas. Los cambios a las estructuras gubernamentales existentes surgirían de las nuevas leyes recomendadas como parte del plan nacional, pero inicialmente identificadas como parte del proceso de comprender las necesidades. El manejo de aguas residuales domésticas debería ser realizado por las instituciones gubernamentales existentes, donde está la experiencia y el conocimiento institucional; sin embargo, en algunos casos podría ser más apropiado crear instituciones gubernamentales nuevas. La estructura y la autoridad del gobierno deberían estar claramente definidas por medio de legislación y deberían ser refinadas aún más por las autoridades respectivas a través de actividades para el fortalecimiento de capacidades que resulten del diálogo y la coordinación con otras instituciones gubernamentales a escala nacional, provincial y local, y con el sector privado y académico, así como con ONG. Se debería

considerar darle autoridad de aplicación a la agencia reguladora para controlar la contaminación por encima de aquella entidad que esté a cargo de brindar los servicios de aguas residuales.

Los tipos de necesidades en estructura gubernamental y autoridad se resumen en la Tabla 4.5.

---

**Tabla 4.5 Tipos de Necesidades Relacionadas con Gobernabilidad**

---

- Examinar las estructuras gubernamentales existentes y aclarar los papeles, responsabilidades y autoridades correspondientes (protocolos para el cumplimiento y la aplicación, y gastos financieros)

---

- Identificar necesidades con relación al fortalecimiento de capacidades (capacitación del personal y equipo de oficina y de campo, tales como computadoras, aparatos para la toma de muestras y para monitoreo)

---

- Implantar mecanismos para comunicación institucional y para compartir recursos

---

- Especificar necesidades en cuanto a aplicación (jurisdicción, responsabilidad)

---

- Establecer políticas y autoridades reguladoras para efectuar estudios de impacto ambiental (EIA), facilitar la participación del público, realizar monitoreo, y otros requisitos institucionales del Protocolo de FTCM

---

El Artículo VII del Protocolo de FTCM señala obligaciones específicas para elaborar y adoptar lineamientos relacionados con los EIA para examinar los efectos potenciales de actividades terrestres planificadas en cualquiera de los países de la RGC que pudieran causar contaminación considerable o cambios dañinos a la zona de aplicación del Convenio. Un EIA es un proceso regulador respaldado por documentación para evaluar los impactos ambientales de políticas, programas o proyectos propuestos. Con frecuencia este instrumento normativo es utilizado para evaluar proyectos o políticas gubernamentales propuestas, desde grandes obras involucrando carreteras, represas, plantas eléctricas, dragado de bahías, ríos o canales, hasta plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o industriales. Por consiguiente, las propuestas de políticas, tales como la clasificación de cuerpos de agua como de Clase I o Clase II, también deberían requerir un EIA. . El proceso de un EIA facilitaría la participación del público y serviría de insumo para los decisores, de conformidad con el Artículo X del Protocolo de FTCM. Algunos de los objetivos inmediatos de un EIA son:

- Usar los recursos de manera apropiada y eficiente
- Identificar las medidas apropiadas para mitigar impactos potenciales de las propuestas, y
- Facilitar la toma de decisiones informada, incluyendo el establecimiento de términos y condiciones para ejecutar la propuesta.

Otros objetivos a largo plazo incluyen:

- Proteger la salud y la seguridad pública
- Evitar cambios irreversibles y daños serios al ambiente
- Salvaguardar los recursos valorados, áreas naturales y componentes de ecosistemas, y

- Realzar los aspectos sociales de la propuesta.

Mayor asesoramiento sobre el proceso de EIA se encuentra disponible a través del PNUMA en [http://www.UNEP.ch/etu/publications/EIAMan\\_2edition.htm](http://www.UNEP.ch/etu/publications/EIAMan_2edition.htm) (Freeman and Jenson 1998).

---

### ***Estudio de Caso: Estableciendo una Estructura de Gobierno en Uganda para Saneamiento***

Para asegurar una estructura política para atender el saneamiento se requirió un largo proceso que abarcó más de veinte años. Sin embargo en 1997 Uganda fue uno de los primeros países del mundo en publicar una política nacional bien estructurada sobre saneamiento. El esfuerzo por centrar la atención en el saneamiento y lograr una política nacional fue un esfuerzo cooperativo que involucró a los ministerios de salud, género y desarrollo comunitario, recursos naturales, finanzas y planificación económica e información, y agencias externas de apoyo tales como UNICEF y OMS. El primer paso fue establecer un equipo comprometido de profesionales experimentados dentro de la División de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. Los seleccionados tenían que estar adecuadamente calificados y también debían estar muy comprometidos a mejorar el saneamiento. El propósito principal del equipo era producir un plan estratégico que permitiera definir claramente el problema de saneamiento en el país. El equipo elaboró un plan estratégico de saneamiento, identificando primero los principales problemas ambientales en el país. Luego se realizó un taller de trabajo con los principales interesados provenientes de departamentos de gobierno y otras agencias para poder definir las estrategias para abordar estos problemas. Se realizó una evaluación sobre el estado del saneamiento en Uganda y se produjo información importante para crear conciencia y fomentar discusiones sobre saneamiento entre políticos, donantes, administradores y ONG. La discusión se produjo formalmente a través de reuniones, talleres de trabajo y eventos nacionales, e informalmente con reuniones informales, eventos deportivos, y utilizando a destacados ciudadanos privados, ej. profesores pensionados, para iniciar discusiones. Se estableció entonces una fuerza de tareas nacional sobre saneamiento. Esta compuesto por representantes de departamentos de gobierno, ONG, organizaciones multilaterales y bilaterales, agencias de apoyo y destacados ciudadanos privados. La fuerza de tareas desarrolló aún más estrategias para la movilización de recursos, información, educación y comunicación. Esta fuerza de tarea realizó el primer Foro Nacional sobre Saneamiento en la historia de Uganda. Todas las autoridades del distrito y otros interesados clave asistieron y juntos firmaron una declaración de compromiso. Hoy día, el programa nacional de saneamiento de Uganda está en terreno firme y tiene todo el respaldo político.

---

#### **4.4.3 Necesidades Específicas**

Antes de tratar cada una de las necesidades específicas del Anexo III, se deberán determinar las fronteras de dónde aplica la planificación y el manejo (ver sección 3.4.4) y luego se deberán determinar las necesidades en cuanto a manejo. Las guías para determinar las necesidades específicas se discuten en esta sección, con la ayuda de las Figuras 4.2 hasta 4.7 y las Tablas 4.6 hasta 4.14. Dependiendo del tamaño del país, se podrían priorizar algunas de estas necesidades. También podría ser apropiado considerar proyectos a escala piloto diseñados para ganar experiencia ejecutando actividades antes de realizar el esfuerzo a escala completa.

---

#### 4.4.3.1 Identificación de Descargas

Se debería realizar primero un inventario general de descargas de aguas residuales domésticas y de otros tipos hacia la zona de aplicación del Convenio. Una evaluación más completa debería ser una de las tareas identificadas como parte de las actividades futuras de planeamiento. Será importante evaluar cuáles tipos de descarga están teniendo un mayor impacto sobre la calidad del agua, para que sean consideradas como parte de la evaluación de las prioridades nacionales. Las fuentes puntuales y no puntuales de contaminación, tales como escorrentía urbana y escorrentía agrícola, y las descargas industriales, junto con descargas de aguas residuales domésticas, tendrán todas un impacto adverso sobre la calidad del agua. Por ejemplo, en muchas cuencas hidrográficas, el tratamiento adicional a las aguas residuales domésticas esencialmente no tendrá ningún impacto sobre la calidad del agua hasta que se controlen las descargas de aguas pluviales y las fuentes no puntuales de contaminación. El Anexo III no ofrece guías para controlar las fuentes de contaminantes aparte de las aguas residuales domésticas. Sin embargo, es importante reconocer el papel que juegan estas otras fuentes de contaminantes y asegurar que sean gestionadas como parte de otras políticas del sector hídrico.

##### Tipo de Descargas

- Escorrentía urbana
- Agrícola
- Industrial
- Doméstica



**Descargas del hospital a través de una descarga directa por vertedero. El hospital drena desechos médicos y aguas negras directamente al río que está ubicado adyacente a la comunidad local.**

La Figura 4.2 provee una guía para evaluar lo siguiente:

- ¿Qué tipo de descargas están presente?
- ¿Cumplen las descargas con los límites de efluentes del Anexo III?

Las descargas de aguas residuales domésticas pueden impactar la zona de aplicación del Convenio de manera directa o indirecta. Por ejemplo, las aguas residuales domésticas pueden penetrar debajo de la superficie y llegar hasta las aguas subterráneas, que luego fluyen hacia la zona de aplicación del Convenio. La evaluación de necesidades debería identificar las

descargas directas e indirectas de aguas residuales que tengan un impacto sobre la zona de aplicación del Convenio. La Tabla 4.6 muestra ejemplos de descargas directas e indirectas a la zona de aplicación del Convenio.

---

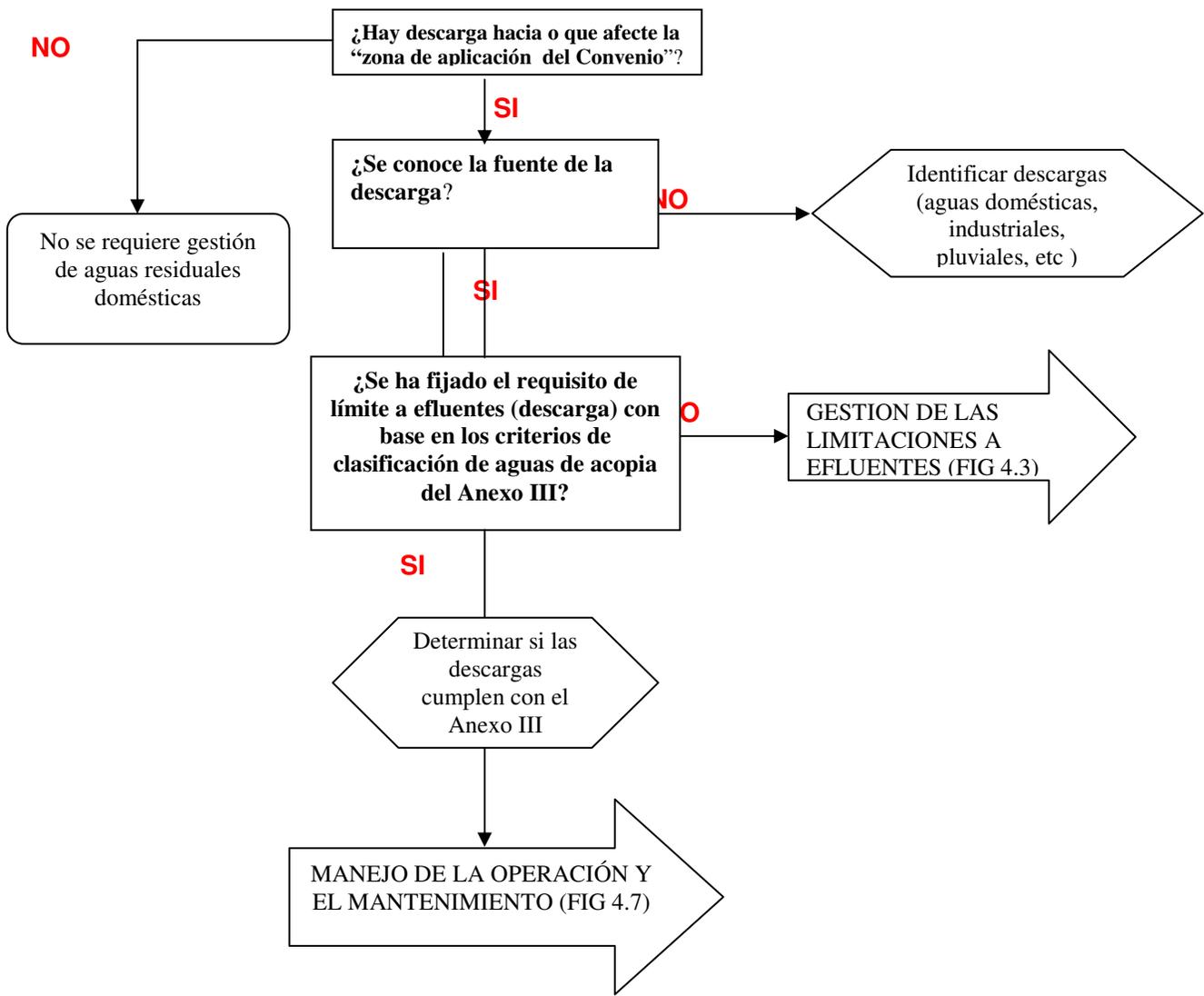
**Tabla 4.6 Descargas Indirectas y Directas**

---

| <b>Descargas Indirectas</b>  | <b>Descargas Directas</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas al río que conecta a la zona de aplicación del Convenio</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desaguaderos a la zona de aplicación del Convenio</li> </ul>                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas al estuario que conecta a la zona de aplicación del Convenio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fosas, sistemas de recolección hacia la zona de aplicación del Convenio</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas subterráneas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descargas de buques de crucero</li> </ul>  |

---

Un sistema de información geográfica y bases de datos asociadas ayudarán a los países a realizar tareas tales como (1) localizar, describir y completar el inventario de fuentes de descargas, (2) clasificar los cuerpos de agua según los criterios de Clase I y Clase II, y (3) definir los límites geopolíticos y de cuencas hidrográficas.



- OBJETIVOS:**
- Identificar descargas a la zona de aplicación del Convenio
  - Determinar si se requiere el manejo de aguas residuales

Figura 4.2 Árbol de Decisiones sobre Identificación de Descargas

#### 4.4.3.2 Límite de Efluentes

Cada país de la RGC necesitará clasificar sus respectivas aguas costeras en la zona de aplicación del Convenio como aguas de Clase I o Clase II. Esta tarea requerirá diferentes niveles de esfuerzo para completarla, dependiendo del tamaño de cada país. Para la evaluación de necesidades, quizás sea apropiado priorizar las áreas a clasificar, ya que el proceso de clasificación probablemente conlleve un esfuerzo de campo importante y requerirá ser examinado en detalle por el público antes de que se puedan tomar decisiones finales. La clasificación de las aguas receptoras se debería basar en las definiciones de aguas de Clase I y Clase II de la Tabla 2.2. También se debería basar en el proceso formal de un EIA que evalúe los impactos de la clasificación propuesta y que incluya la participación de los interesados a lo largo del proceso. Las consideraciones para determinar la valoración del recurso natural requerirá el uso de medidas económicas, ambientales y sociales, como se ilustra al valorar las pesquerías en un ejemplo de Castilla (1995) y otros ejemplos en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Fundación Bariloche (FB) (1966). La forma de abordar la clasificación de aguas de Clase I y Clase II probablemente sea diferente en cada país de la RGC, pero todas deberían alcanzar las metas y los objetivos específicos del Protocolo de FTCM.

Se necesita la clasificación de aguas costeras para fijar los límites de efluentes para cada descarga. Una descarga hacia aguas de Clase I de la zona de aplicación del Convenio debería satisfacer los límites de efluentes establecidos para aguas de Clase I. De manera similar, las descargas hacia aguas de Clase I de la zona de aplicación del Convenio deberían satisfacer los límites de efluentes para aguas de Clase I. No se pueden fijar límites de efluentes para las aguas de descarga si las aguas de la zona de aplicación del Convenio en el país, y si las fronteras internacionales compartidas, no han sido clasificadas como aguas de Clase I o II.

**Aguas receptoras** — Las aguas receptoras se definen como cualquier punto o área en las aguas de la zona de aplicación del Convenio donde descargan los efluentes de aguas residuales domésticas. Las descargas hacia las aguas receptoras pueden ser de un vertedero de descarga, escorrentía, derrame accidental o cualquier otro mecanismo, cuyo punto final está en aguas de la zona de aplicación del Convenio

Para determinar cumplimiento con el Anexo II, se debe medir la calidad del agua de los efluentes y se debe comparar contra los límites de efluentes fijados para las aguas receptoras. Si se desconoce la calidad del agua de los efluentes, se debería establecer un programa de monitoreo.

La Figura 4.3 sirve de guía para manejar lo siguiente:

- ¿Se han clasificado las aguas receptoras como Clase I o II?
- ¿Existe un proceso formal para clasificar las aguas receptoras como Clase I o II?
- ¿Se conocen los límites de los efluentes para determinar el cumplimiento de las descargas con base en la clasificación de las aguas receptoras?
- ¿Está a disposición un programa de monitoreo para determinar si se satisfacen los límites de efluentes?

Donde se desconoce la clasificación de las aguas receptoras, se debería exigir un proceso formal que incluya la elaboración de un EIA para clasificar las aguas de la zona de aplicación del Convenio. Además, el proceso debería incluir la participación del público para tener los insumos de todos los potenciales interesados. La Tabla 4.7 presenta recomendaciones para clasificar las aguas receptoras.

---

**Tabla 4.7 Consideraciones para Clasificar las Aguas Receptoras**

---

**Proceso del Estudio de Impacto Ambiental**

- Proponer un proceso de EIA para clasificar las aguas receptoras en cada país e iniciar la clasificación
  - Producir un EIA con propuestas sobre aguas de Clase I y II en cada país
  - Enviar el EIA a los interesados para que sea examinado
  - Realizar audiencias públicas con los interesados para obtener sus insumos sobre las propuestas
  - Incorporar los comentarios de los interesados en el EIA
  - Finalizar el EIA
  - Publicar un registro de las decisiones, describiendo el proceso de clasificación, y levantar una lista de los resultados de la clasificación de aguas receptoras en el país
  - Fijar límites a los permisos de toda descarga dependiendo de si sus efluentes descargan hacia aguas receptoras Clase I o Clase II
  - Establecer un programa de inspección del cumplimiento para asegurar que las descargas cumplan con los límites de efluentes según los requisitos del Anexo III
- 

**Consideraciones para la Clasificación del Agua**

- ¿Las aguas soportan ecosistemas de coral, praderas marinas o manglares (extensivos, moderados, esparcidos)?
  - ¿Las aguas son consideradas áreas de reproducción para vida acuática (críticas, moderadas, esparcidas)?
  - ¿Las áreas son consideradas críticas como áreas de reproducción para vida acuática (críticas, moderadas, esparcidas)?
  - ¿Brindan las aguas un hábitat para especies protegidas bajo el Protocolo SPAW?
  - ¿Se consideran las aguas un área protegida bajo el Protocolo SPAW?
  - ¿Las descargas hacia estas aguas afectarían adversamente a los humanos?
    - ¿Resultarían las descargas en contaminación de pescado y mariscos consumidos por humanos?
    - ¿Es probable la ingesta directa de agua por humanos?
    - ¿Se usan las aguas para recreación de contacto con el cuerpo (natación, buceo)?
    - ¿Se usan las aguas para recreación sin contacto con el cuerpo (paseos en bote)?
  - ¿Las descargas hacia estas aguas afectarían adversamente los recursos vivos (cadena alimenticia, impactos ecológicos)?
  - ¿Se clasifican las aguas con características ambientales únicas?
    - ¿Las aguas soportan especies en peligro de extinción o amenazadas?
    - ¿Las aguas soportan especies endémicas?
    - ¿Se consideran las aguas un estuario?
  - ¿Están definidas fronteras del agua?
  - ¿Cuáles son las fronteras jurisdiccionales?
  - ¿Cuáles son las fronteras físicas?
  - ¿Cuáles son las fronteras ecológicas (estacionales, migratorias, de reproducción)?
-

---

**Tabla 4.7 Consideraciones para Clasificar las Aguas Receptoras**


---

**Ejemplo de un Sistema de Catalogación para la Clasificación de Aguas <sup>1</sup>**
**A. Presencia de Vida Acuática**

1. **1 Punto** Aguas que no brindan hábitat para la vida acuática
2. **2 Puntos** Aguas que brindan hábitat para vida acuática, como peces
3. **3 Puntos** Aguas que contienen poblaciones esparcidas (<25% del área de aguas superficiales) de arrecifes de coral, praderas marinas o manglares
4. **4 Puntos** Aguas que contienen poblaciones moderadas (de 25% a 50% del área de aguas superficiales) de arrecifes de coral, praderas marinas o manglares
5. **5 Puntos** Aguas que contienen poblaciones sustanciales (>50% del área de aguas superficiales) de arrecifes de coral, praderas marinas o manglares

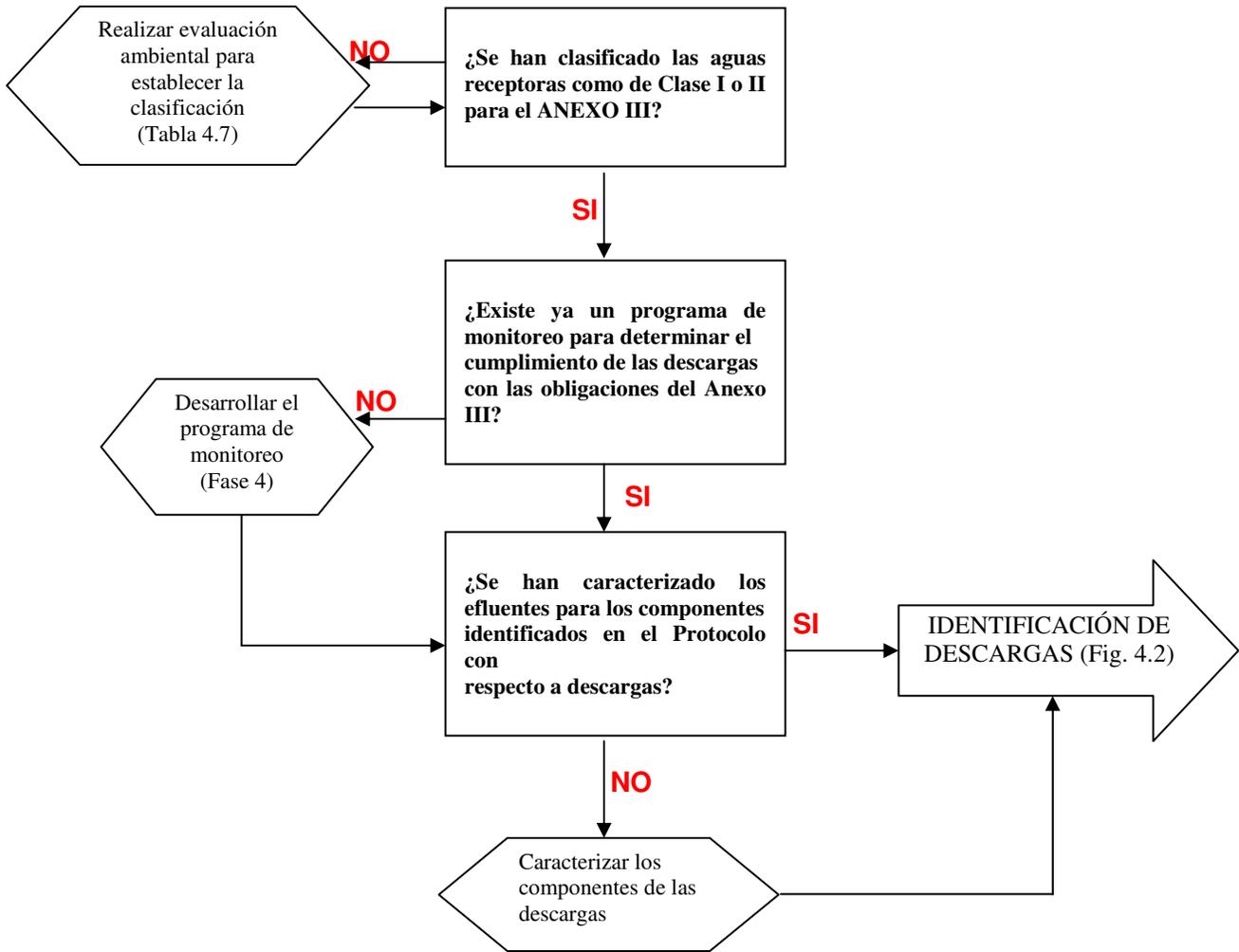
**B. Área de Reproducción para Vida Acuática**

1. **1 Punto** Aguas que no brindan un área de reproducción para la vida acuática
2. **2 Puntos** Aguas que brindan un área de reproducción para vida acuática no sensible
3. **3 Puntos** Aguas que brindan un área de reproducción mínima para vida acuática
4. **4 Puntos** Aguas que brindan un área de reproducción moderada para vida acuática
5. **5 Puntos** Aguas que brindan un área crítica para reproducción, cría o alimentación de vida acuática

**C. Aguas que Afectan Adversamente a los Humanos**

1. **1 Punto** Uso de aguas por humanos sin fines recreativos
  2. **2 Puntos** Uso de aguas que impacte los recursos ingeridos por seres humanos (mariscos, ingesta directa)
  3. **3 Puntos** Uso de aguas para actividades humanas sin contacto con el cuerpo (paseos en bote)
  4. **4 Puntos** Uso de aguas para actividades humanas en contacto con el cuerpo (natación, buceo)
  5. **5 Puntos** Uso de aguas para beneficios recreativos y económicos sustanciales (turismo)
- 

<sup>1</sup> Ponga un círculo alrededor de todos los que apliquen y sume la puntuación.



- OBJETIVOS:**
- ❑ Clasificación de aguas receptoras según el Anexo III
  - ❑ Determinar si existe un programa de monitoreo para determinar si las descargas cumplen con el Anexo III

Figura 4.3 Árbol de Decisiones sobre Limitación de Efluentes

#### 4.4.3.3 *Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas*

Se debe realizar un examen de las necesidades existentes en cuanto a sistemas de manejo de aguas residuales domésticas, seguido de una evaluación de las opciones de tratamiento; estas incluyen el potencial de reducir flujos y decidir entre un sistema centralizado y uno descentralizado. A continuación se discuten estas tres categorías de necesidades.

##### **Sistemas Existentes y Proyectos sobre Necesidades Futuras**

Una evaluación nacional de necesidades presentes y futuras relativas a sistemas para el manejo de aguas residuales domésticas incluye varios pasos, de los cuales sólo unos pocos se describen en este documento. Se debería estimar la población que debe ser servida con base en proyecciones de crecimiento presente y futuro. Los plazos se deberían basar en el período de planificación necesario para cumplir con los requisitos del programa de manejo de aguas residuales domésticas. Se deberían describir las comunidades en término de desechos proyectados por hogar, densidad poblacional, costos actuales de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas, y porcentaje y tipos de sistemas existentes, tales como (1) sistemas centrales de aguas negras o (2) tanques sépticos, pozos negros u otros sistemas in situ para desechar la excreta. Se debería evaluar el nivel del tratamiento y la cobertura integral los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas que incluyan algún tratamiento. Se debería realizar una evaluación de quienes originen las descargas, la presencia, tipos y cantidad de descargas hacia sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Otras necesidades de información incluyen un resumen de las consideraciones socioeconómicas y culturales, características ambientales, tales como temas relacionados con la disponibilidad del agua, inquietudes sobre ubicación, tales como llanuras de inundación, meteorología, geología, clima y prevalencia y perfil de los asentamientos humanos.

Se debería tabular la información por comunidades y se deberían levantar mapas con detalles sobre los sistemas existentes, para que se pueda comenzar a formular un análisis de tendencias. Esta información de base se usa entonces para proyectar necesidades futuras, según las consideraciones que se describen abajo.

##### **Reducción de Caudales**

Al evaluar los sistemas domésticos, una de las primeras consideraciones es determinar los métodos para reducir caudales. Existe toda una gama de técnicas y dispositivos para reducir caudales de aguas residuales generadas por actividades individuales que usan agua. La reducción de caudales impacta los volúmenes de aguas residuales producidas y las características de dichas aguas. Se deberían implantar estrategias para reducir el volumen de los caudales o para reducir la masa de contaminantes clave en las aguas residuales influentes. A su vez, esto puede impactar el tipo de sistema de aguas residuales que se vaya a implantar. Por ejemplo, un pueblo semirural podría estar produciendo altos volúmenes de aguas residuales. Aunque puede ser factible un sistema de recolección y tratamiento, si se pudieran implantar técnicas de reducción, entonces los sistemas caseros podrían ser una opción mucho menos costosa y más viable ambientalmente.

### Descentralizado vs. Centralizado

La segunda consideración al evaluar los sistemas domésticos es determinar si son factibles los sistemas descentralizados o centralizados. Si no existen sistemas colectores y de tratamiento, se deberá realizar una factibilidad de costos para determinar si sería apropiado un sistema de recolección y tratamiento, o si sería apropiado un sistema de tratamiento descentralizado. Puesto que los sistemas centralizados deben recolectar y tratar las aguas para toda una comunidad, a un costo importante, los sistemas descentralizados, bien instalados, operados y mantenidos, pueden producir un importante ahorro en costos a la misma vez que se recargan los acuíferos locales y se generan oportunidades para reutilizar el agua.

Al analizar si es más apropiado un sistema centralizado o uno descentralizado, habrá que tomar en cuenta los siguientes factores:

- Costos de capital
- Costos de OyM
- Espacio disponible para las aguas residuales tratadas

Los análisis de costos realizados indican que los sistemas descentralizados generalmente son un medio costo-efectivo de manejar las aguas residuales en comunidades rurales, debido a la distancia entre las viviendas y las tierras disponibles. El sistema casero escogido debe también ser ambientalmente aceptable. Por ejemplo, un pozo negro es costo-efectivo, pero no tan aceptable ambientalmente como otras alternativas. En pequeñas comunidades y áreas marginales en ciudades metropolitanas, la solución más costo-efectiva depende de la densidad de la población, la distancia al interceptor de aguas negras y la disponibilidad de tierras. La alternativa centralizada puede ser más competitiva que las opciones descentralizadas en áreas marginales, donde la distancia hacia el interceptor de aguas negras es menor y donde el cuerpo de aguas receptoras puede dar cabida a la carga adicional de desechos. Además, el costo por fallas en los sistemas centralizados puede ser mucho mayor ya que todas las aguas residuales están concentradas en un lugar central. Una vez que se haya decidido implantar un sistema descentralizado o centralizado, la atención se puede centrar en gestionar los sistemas necesarios para las aguas residuales domésticas.

Rehabilitación en la RGC — Pequeñas islas tienden a tener sistemas centralizados en áreas urbanas, si la topografía lo permite, que ayudan a administrar el sistema a través de una sola agencia. Generalmente, las áreas montañosas rurales son inaccesibles y están descentralizadas, de manera que se necesitan sistemas individuales. La combinación de sistemas sanitarios y pluviales en viejas ciudades del Caribe, como Santo Domingo, San Juan, Cartagena, o Veracruz, puede ser una solución costo-efectiva considerando que para rehabilitar o hacer mejoras requeriría hacer excavaciones en viejas calles históricas. San Juan decidió recolectar todas las aguas negras combinadas del viejo San Juan y canalizar el caudal hasta la Planta de Tratamiento Regional, que tiene suficiente capacidad para recibir los caudales proyectados hasta el año 2020. Luego de 2020, ambos sistemas tendrán que ser separados de nuevo conforme la Planta de Tratamiento Regional alcance su capacidad según el crecimiento

Los sistemas de aguas residuales domésticas incluyen sistemas de recolección y tratamiento y de disposición/reutilización. Los sistemas de recolección transportan las aguas residuales usadas por personas y por establecimientos comerciales e industriales hasta instalaciones de tratamiento para ellas. Se deben gestionar la implantación de sistemas costo-efectivos de

recolección y tratamiento, así como la evaluación y rehabilitación de los sistemas de recolección existentes.

La Figura 4.4(a) sirve de guía para evaluar los siguiente:

- ¿Será un sistema convencional de recolección y tratamiento la tecnología apropiada?
- ¿Cuál alternativa de sistemas de recolección es factible?

En algunos casos, la rehabilitación de los sistemas de recolección existentes puede ser lo único necesario para mejorar la eficiencia y cumplir con las obligaciones del Anexo III. La Tabla 4.8 identifica pasos para efectuar una evaluación de los sistemas de aguas negras. (La Sección 4.4.3.5 cubre el uso de sistemas caseros, una posibilidad donde los sistemas convencionales no se pueden usar o no son prácticos.)

---

**Tabla 4.8 Pasos para Efectuar la Evaluación de un Sistema de Recolección**

---

***Estudio Preliminar del Sistema de Recolección***

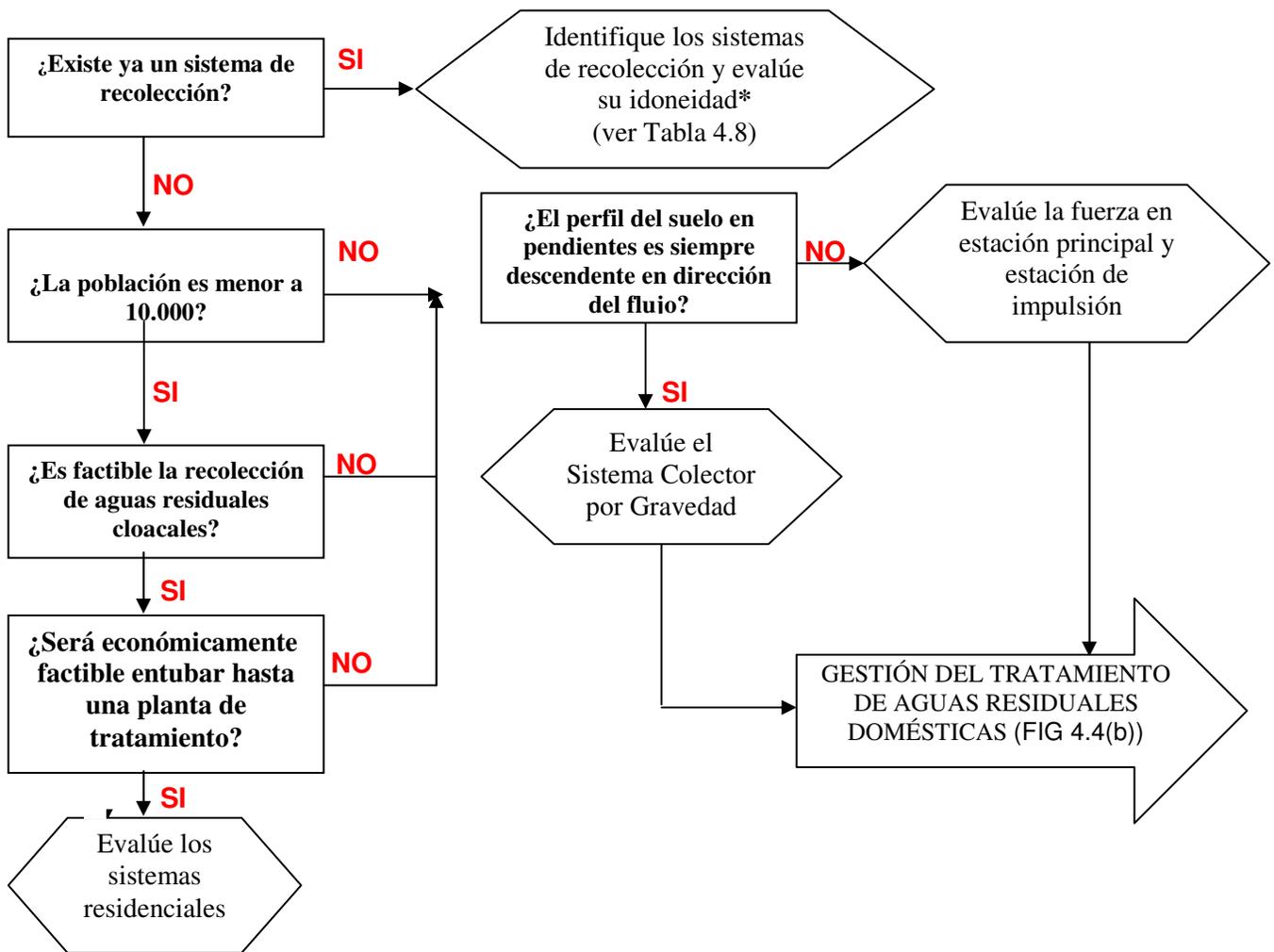
- Conforme un equipo de estudio
  - Recolecte y examine los datos
  - Analice los datos disponibles:
    - Información de mapas, I/I anteriores, registros de OyM, y reportes de inspecciones
    - Información hidrológica geológica y topográfica
    - Registros de caudal de plantas de tratamiento, estaciones de impulsión, derivaciones y desbordes
    - Datos sobre quejas por olores, estudios de olores y corrosión
    - Investigar áreas de desbordes de aguas residuales reportados
    - Registros de precipitación y monitoreo de aguas subterráneas
    - Identificación de personal para OyM, y sus responsabilidades
  - Establezca los límites al sistema
  - Priorice los problemas del subsistema y elimine áreas que no sean problemáticas
- 

***Análisis del Sistema de Recolección***

- Realice una investigación más detallada de las subáreas problemáticas:
    - Efectos de la exfiltración y la migración
    - Análisis de I/I
    - Identificación de causas de desbordes y soluciones alternativas
    - Estudio del alcantarillado por medio de video
    - Análisis de corrosión
  - Elimine los segmentos no problemáticos de las áreas problemáticas
  - Realice una investigación y estudio de la corrosión
  - Efectúe un análisis costo-efectivo de todos los problemas
- 

***Rehabilitación***

- Elabore un plan final de rehabilitación: determine plazos para la planificación, ámbitos específicos de obras, y presupuestos:
    - Ejecute el plan
    - Obtenga el equipo y los servicios
    - Adjudique contratos
-



\* Evalúe la idoneidad de los sistemas de recolección existentes usando las mismas consideraciones que para establecer sistemas de recolección nuevos.

- OBJETIVOS:**
- ❑ Identificar los sistemas existentes de aguas residuales domésticas (sistemas de recolección)
  - ❑ Implantar un sistema de recolección apropiado que cumpla con el Anexo III

**Figura 4.4(a) Árbol de Decisiones para el Sistema de Aguas Residuales Domésticas (Sistema de Recolección)**

Una vez que se hayan rehabilitado los sistemas de recolección existentes o se hayan implantado sistemas de recolección nuevos, se deberán evaluar y gestionar los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

La Figura 4.4(b) sirve de guía para manejar lo siguiente:

- ¿Sería posible tratar los materiales sépticos y las descargas industriales hacia la planta en algún otro sitio?
- ¿Sería posible reutilizar el agua?
- ¿Cuál opción de sistema de tratamiento es factible?

Los sistemas existentes de tratamiento también deben ser evaluados para determinar su idoneidad con respecto a factores tales como las necesidades proyectadas de la población futura, innovaciones tecnológicas, eficiencia y rendimiento del tratamiento y necesidades en cuanto a operación y mantenimiento.

### **Reutilización del Agua**

La reutilización del agua es una opción viable y presenta la oportunidad de mitigar la contaminación cuando sustituye la descarga de efluentes hacia aguas superficiales sensibles. Al eliminar las descargas de efluentes reutilizando el agua, podría reducirse la necesidad de tener procesos avanzados y costosos de tratamiento de aguas residuales. Una consideración al desarrollar un sistema de reutilización es que la calidad del agua recuperada sea apropiada para su uso pretendido. Usos a niveles más altos, tales como irrigación de cultivos o tierras de acceso público, exigen un nivel más alto de tratamiento en comparación con los de menor uso, tales como irrigación de pastizales. La Tabla 4.9 presenta un enfoque sistemático al manejo de la reutilización del agua.

---

**Tabla 4.9 Pasos para el Manejo de la Reutilización del Agua**

---

*Investigaciones Preliminares: para ubicar fuentes potenciales de efluentes para recuperar, reutilizar e identificar las limitaciones institucionales que afectan la reutilización:*

- Identificar fuentes locales de efluentes que pudieran ser adecuadas para la reutilización
  - Identificar potenciales mercados locales para las aguas recuperadas
  - Evaluar los riesgos de salud pública relacionados con la reutilización y cómo serán tratados
  - Evaluar potenciales impactos ambientales por la reutilización del agua
  - Evaluar cómo se integrará la reutilización del agua con los usos existentes de otros recursos hídricos en el área
  - Identificar leyes y normativas existentes y propuestas sobre el derecho al agua, y aquellas que afecten la reutilización del agua en el área propuesta
  - Identificar las agencias nacionales y locales involucradas en el programa de reutilización
  - Evaluar el financiamiento disponible para apoyar un programa de reutilización
-

---

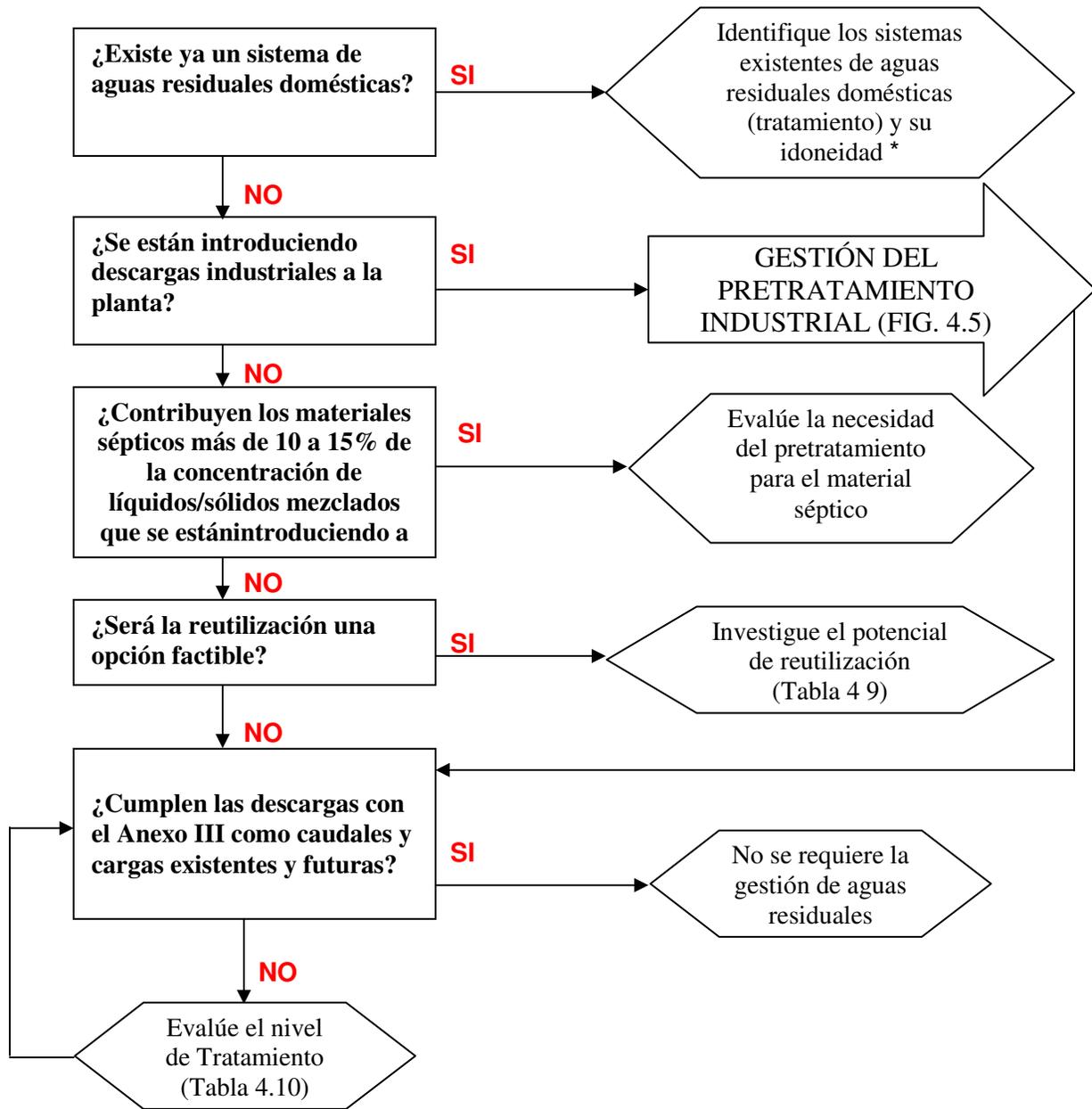
***Filtración de Mercados Potenciales: para identificar a candidatos en el área que pudieran ser apropiados y filtrar alternativas para determinar posibles alternativas al proyectos:***

- Identificar la calidad del agua a ser producida fiablemente comparada con los requisitos de los usuarios
- Determinar la calidad del agua disponible y la capacidad de satisfacer la demanda
- Proveer los costos presentes y proyectados al futuro del programa de reutilización
- Evaluar el impacto del programa de reutilización de agua sobre los interesados
- Determinar los requisitos de energía y de químicos asociados al sistema de reutilización
- Evaluar el impacto de la reutilización sobre el uso de la tierra

---

***Evaluación Detallada de Mercados Seleccionados y Selección Final del Programa de Reutilización:***

- Determinar el nivel de tratamiento requerido para satisfacer los límites de descargas
  - Elaborar un análisis costo-beneficio de las alternativas
  - Seleccionar tecnología costo-efectiva y ambientalmente aceptable
  - Finalizar y Ejecutar el Programa de Reutilización
-



\* Evalúe la idoneidad de los sistemas de tratamiento existentes usando las mismas consideraciones que para establecer sistemas de tratamiento nuevos.

- OBJETIVOS**
- Identificar sistemas existentes de tratamiento de aguas residuales (sistemas de tratamiento)
  - Implantar un sistema de tratamiento apropiado que cumpla con el Anexo III

Figura 4.4(b) Árbol de Decisiones para el Sistema de Aguas Residuales Domésticas (Sistema de Tratamiento)

**Estudio de Caso: Reutilización de Aguas Residuales para Agricultura**

Se realizaron estudios en la cuenca del Río Guanajuato, México en 2000 para examinar los beneficios económicos para los agricultores por irrigar con aguas residuales, y los riesgos que pudiera haber para la salud y el ambiente. La investigación analizó las ventajas y desventajas de usar aguas residuales urbanas para producir cultivos en la cuenca del Río Guanajuato de México, escasa en agua. La irrigación con aguas residuales es un componente crítico en prácticas intensivas de reciclaje de agua. El estudio mostró que el sitio, 140 hectáreas aguas abajo de Guanajuato, irrigado con aguas negras sin tratar, sirve como una instalación de tratamiento de aguas, reteniendo una cantidad importante de contaminantes. El estudio mostró que el valor económico de las aguas residuales utilizadas para irrigación representa un beneficio monetario importante tanto para la sociedad como para los usuarios del agua. Los resultados sugieren que la aplicación continua de aguas residuales a las tierras agrícolas de esta área sería una forma mucho más económica de tratar las aguas residuales que si se construye una planta de tratamiento para aguas residuales. Si se construyera una planta de tratamiento, el ingreso neto de los agricultores locales se reduciría puesto que tendrían que comprar nutrientes para los cultivos para así compensar por aquellos anteriormente contribuidos por las aguas residuales. Se estipula que se debe investigar y monitorear permanentemente el potencial de impactos negativos severos en la salud y el ambiente.

**Proceso Relativo a una Unidad de Tratamiento de Aguas Residuales**

Si las descargas del tratamiento aún no logran satisfacer las obligaciones del Anexo III después de evaluar el material séptico, el pretratamiento industrial y la reutilización del agua, el tratamiento deberá ser atendido en la instalación de tratamiento de aguas residuales. La Tabla 4-10 presenta una lista de varios niveles de tratamiento que se deben considerar para satisfacer los límites de efluentes.

**Tabla 4.10 Nivel de Tratamiento**

|           |   |
|-----------|---|
| Nivel I   | - Tamizado  |
| Nivel II  | - Sedimentación                                     |
| Nivel III | - Tratamiento Biológico                             |
| Nivel IV  | - Pulido  |
| Nivel V   | - Manejo de Fangos y Flujos Colaterales del Proceso |
| Nivel VI  | - Desinfección                                      |

Cada nivel de tratamiento debe ser tratado para implantar un sistema de tratamiento de aguas residuales costo-efectivo y ambientalmente aceptable. El sistema de tratamiento requerido depende de los siguientes factores:

- **Las características del agua residual** influente y la calidad de los efluentes son necesarias. Las principales consideraciones son los grados de tratamiento necesarios para satisfacer las obligaciones del Anexo III en el presente y en el futuro.
- **El manejo y eliminación de fangos dicta**, hasta cierto grado, la selección de los procesos que sean más factibles para separar los contaminantes de las aguas residuales. Una operación unitaria, aunque exitosa para extraer contaminantes del agua, podría ser inaceptable si fuera difícil y costoso desecar los fangos de desecho resultantes; por lo tanto, la eliminación de fangos debe ser considerada parte integral de cualquier sistema de tratamiento.
- Tanto **los costos de capital como los costos operativos** influyen en la selección del proceso y con frecuencia dictan las decisiones sobre diseño. Los factores comunes incluyen consumo de energía eléctrica, aplicación de químicos, escogencia del método para disponer de los fangos y separación de una combinación de tratamiento químico y biológico.

Es esencial abordar por etapas la selección de tecnologías convencionales para aguas residuales. Muchos países en desarrollo simplemente pretenden adoptar las normas de efluentes y los objetivos normativos sobre calidad del agua establecidos a través de políticas ambientales. Con frecuencia, estos comprueban ser demasiado ambiciosos y no facilitan la implantación gradual de un programa realista de mitigación; como resultado, los países en desarrollo simplemente renuncian a los esfuerzos de mitigación en el medio marino. Por lo tanto, se deben identificar los componentes prioritarios de las aguas negras y se deben seleccionar abordajes costo-efectivos, ambientalmente aceptables, por etapas, para la mitigación. Generalmente, la remoción del primer 50 por ciento de la carga de contaminantes es moderadamente cara, la remoción del siguiente 40 por ciento es más cara, y la remoción del último 10 por ciento es a menudo prohibitivamente cara.

El enfoque de fases de tratamiento se refiere a tecnologías de tratamiento desarrolladas como modificaciones nuevas y más baratas que los procesos existentes o que complementan las funciones de los procesos existentes. Por ejemplo, si el sistema existente de tratamiento consiste de un estanque facultativo, en vez de proponer una solución con un costo de capital mayor, como un sistema de fangos activado, una alternativa podría ser convertirla en un estanque de oxigenación con procesos individuales de filtración y desinfección aguas abajo. Si un país no puede satisfacer los límites de efluentes de Clase I, los esfuerzos deberían ir dirigidos a aplicar tecnologías que les lleven más cerca de satisfacer los límites de efluentes Clase II y a reubicar la descarga. El enfoque de un tratamiento por etapas prevería entonces ampliar los procesos unitarios existentes agregando procesos unitarios adicionales a un sistema de tratamiento capaz de satisfacer los límites para efluentes de Clase I. Por ejemplo, si el Anexo III exige que se cumpla con las descargas de Clase I en un plazo de 10 años, los recursos financieros podrían defender en primera instancia un clarificador primario para que ayude a cumplir con las descargas marginales de Clase II. En los siguientes 5 años, más recursos financieros podrían ayudar en la expansión por medio de tanques de oxigenación y conversión a una planta de fangos activados que cumpla con las aguas de Clase II en un plazo de 10 años. Las siguientes tres fotografías ilustran tres unidades de tratamiento, que son ejemplo de una secuencia de tratamiento de poca tecnología en Guatemala. No hay equipo mecánico en ninguna parte de la planta. La planta ha sido diseñada como planta de flujo por gravedad.



**Versión simple de un clarificador.  
El tanque de retención provee la sedimentación  
primaria en la planta.**



**Filtro percolador de alimentación estática  
con un medio barato de roca volcánica  
Aguas residuales esparcidas por medio de  
tubos baratos de PVC perforados.**



**Caudales canalizados a tanque de contacto  
con cloro para su desinfección y luego  
descargados al río.**

**Sistema de Secuencia de Tratamiento por Flujo de Gravedad en Guatemala**

La Tabla 4.11 ilustra posibles secuencias de tratamiento que se podrían usar para satisfacer los límites de efluentes del Anexo III.

| <b>Tabla 4.11 Secuencias de Tratamiento Clase I y Clase II</b> |                       |                              |                 |                        |                    |                    |
|--|-----------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Nivel I</b>   | <b>Nivel II</b>       | <b>Nivel III</b>             | <b>Nivel IV</b> | <b>Nivel V</b>         | <b>Nivel VI</b>    | <b>A Vertedero</b> |
| <b>Niveles de Efluentes Clase I</b>                            |                       |                              |                 |                        |                    |                    |
| Malla Fina   | Clarificadores        | Fangos Activados             | Filtros         | Espesamiento de Fangos | UV                 | \$\$\$\$\$         |
| Malla Fina   |                       | Estanque Oxigenado           | Filtros         |                        | Contacto con cloro | \$\$               |
| Parrilla de Barrotes   |                       | Selector + Fosa de Oxidación | Clarificador    |                        | Contacto con cloro | \$\$\$             |
| <b>Niveles de Efluentes Clase II</b>                           |                       |                              |                 |                        |                    |                    |
|  | Tanque Séptico        |                              | Filtro          |                        |                    | \$                 |
| Rejilla de Barrotes  | Clarificador Primario |                              |                 |                        |                    | \$\$\$             |
| Rejilla de Barrotes  |                       | Estanque                     |                 |                        |                    | \$\$               |
| Rejilla de Barrotes  |                       | Filtro Percolador            |                 |                        |                    | \$\$\$\$           |
| Rejilla de Barrotes  |                       | Humedales                    |                 |                        |                    | \$\$               |

\$ Tecnología de tratamiento menos costosa

\$\$\$\$\$ Tecnología de tratamiento más costosa

### *Estudio de Caso: Reutilización de Fangos y Aguas de una Planta de Tratamiento de Cuba*

En Varadero, Cuba, un área conocida por sus hoteles internacionales de veraneo en la playa, una co-inversión internacional (Aguas de Varadero y Aguas de Barcelona) construyó una pequeña planta de tratamiento de aguas negras (5000 m<sup>3</sup>/día de caudal de diseño) para servir a cuatro hoteles locales. El diseño de la planta incluía prácticas benéficas de reutilización que fueran factibles y prácticas.

La planta es una planta de oxigenación ampliada. Incluye un paso de remoción de arenas para extraer los sólidos densos, tales como arena y piedrecillas, seguido de la remoción de todos sólidos en suspensión excepto los más finos utilizando malla con una luz de 2-3 mm. Los fangos activados acumulados son descartados a lechos recubiertos de hormigón, donde eventualmente se secan hasta convertirse en una torta con bajo contenido de humedad. Por la temperatura ambiente tan alta y el clima seco, se reducen significativamente los organismos patogénicos y la materia orgánica putrefactible en el lodo que de otra manera atraería a los organismos vectores. Luego de que se ha acumulado cerca de un centímetro de espesor de sólidos, se retira el lodo secado y se coloca en cestas usando palas, después de lo cual se usa como fertilizante y acondicionador de suelos en los jardines de los hoteles. Por un costo adicional a estos mismos hoteles, la planta de tratamiento también abastece aguas residuales tratadas recicladas directamente a los hoteles para la irrigación de los campos de golf y los jardines.



Fangos activados descartados en lechos de secado



Fangos secos sobre lechos de secado hechos de hormigón.

#### **4.4.3.4 Pretratamiento Industrial**

Las instalaciones industriales que descargan hacia sistemas de aguas residuales domésticas necesitan ser manejadas apropiadamente para asegurar que no contribuyan contaminantes que pudieran interferir con la operación de los sistemas existentes o nuevos para aguas residuales domésticas. La evaluación de necesidades en cuanto al pretratamiento industrial implica identificar a los usuarios industriales, confirmar que sus descargas califiquen para el pretratamiento industrial y poner en práctica una estrategia de pretratamiento que satisfaga los límites de efluentes del Anexo III.

A los usuarios industriales normalmente se les permite descargar hacia sistemas de aguas residuales domésticas si se cumplen los siguientes criterios básicos de aguas residuales domésticas:

- Descargas menores a 25.000 galones por día-promedio
- Descargas menores al 5 por ciento de la capacidad orgánica o hidráulica en clima seco de la planta de tratamiento
- Descargas sin contenido alguno de materiales tóxicos (metales y orgánicos pesados)
- No corrosivos y sin potencial de ser un peligro por explosión o incendio
- Sin contener altas concentraciones de sólidos o contaminantes viscosos en cantidades suficientemente altas que pudieran obstruir el flujo o interferir con las operaciones del sistema de recolección y tratamiento
- Si las aguas residuales son de naturaleza similar a las aguas residuales domésticas y los contaminantes en las aguas residuales industriales son efectivamente removidas por la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas
- Calor térmico de las descargas no dañe los componentes del sistema de recolección y no inhiba la actividad biológica ni aumente el influente a la planta de tratamiento a más de 40 °C

Si las descargas cumplen con los requisitos de pretratamiento industrial, se debería implantar un programa para establecer un sistema de pretratamiento.



**Fosa de oxidación en una planta de pretratamiento industrial para tratar glucosa.  
La espuma proviene de problemas hidráulicos en el diseño original.  
La planta es operada y mantenida inadecuadamente, resultando en problemas de  
estabilidad de fangos.**

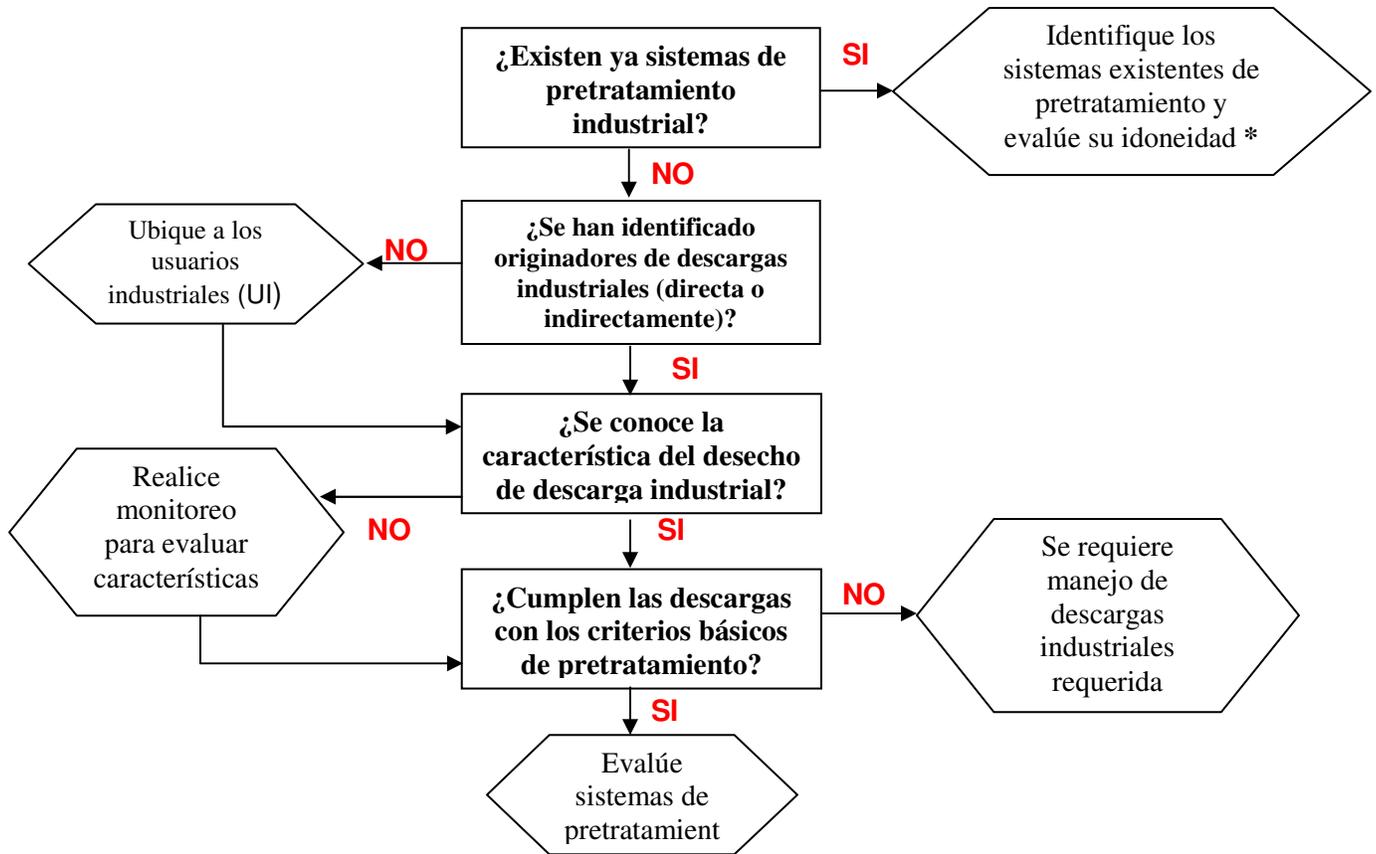
La Figura 4.5 sirve de guía para evaluar lo siguiente:

- ¿Se han identificado los usuarios industriales que descargan directa o indirectamente a la zona de aplicación del Convenio?

- ¿Cumplen las descargas industriales con los requisitos que no impidan o pasen a través de las instalaciones de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas?

#### **4.4.3.5** *Sistemas Caseros*

Se debería evaluar la necesidad de tener sistemas caseros en vez de sistemas convencionales de manejo para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Los sistemas caseros son alternativas de tratamiento efectivas cuando el agua de cañería es poca o inexistente o cuando el consumo de agua es bajo. Han surgido nuevas tecnologías para sistemas caseros que son sistemas de gestión costo-efectivas para aguas residuales en áreas rurales demasiado pequeñas o demasiado dispersas como para ser servidas fácilmente con sistemas convencionales. En comunidades con altos costos por la recolección y el tratamiento centralizado de aguas negras porque la tierra es cara o inaccesible, y donde el costo y las tecnologías para el ahorro energético son cruciales, los sistemas caseros son alternativas viables a los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales. Se debería evaluar la información sobre planificación, diseño, construcción y gestión de sistemas caseros. Las áreas de manejo asociadas a estos sistemas se relacionan con los peligros de contaminación y de salud, incluyendo la contaminación de aguas subterráneas, y los límites en la aplicación del sistema.



\* Evalúe la idoneidad de los sistemas de pretratamiento existentes usando las mismas consideraciones que para establecer sistemas de pretratamiento nuevos.

**OBJETIVO:**

- Identificar los efluentes industriales capaces de ser manejados por medio del tratamiento de aguas residuales domésticas

**Figura 4.5** Árbol de Decisiones sobre el Pretratamiento Industrial

A continuación se bosquejan los criterios de selección para decidir si los sistemas residenciales son apropiados:

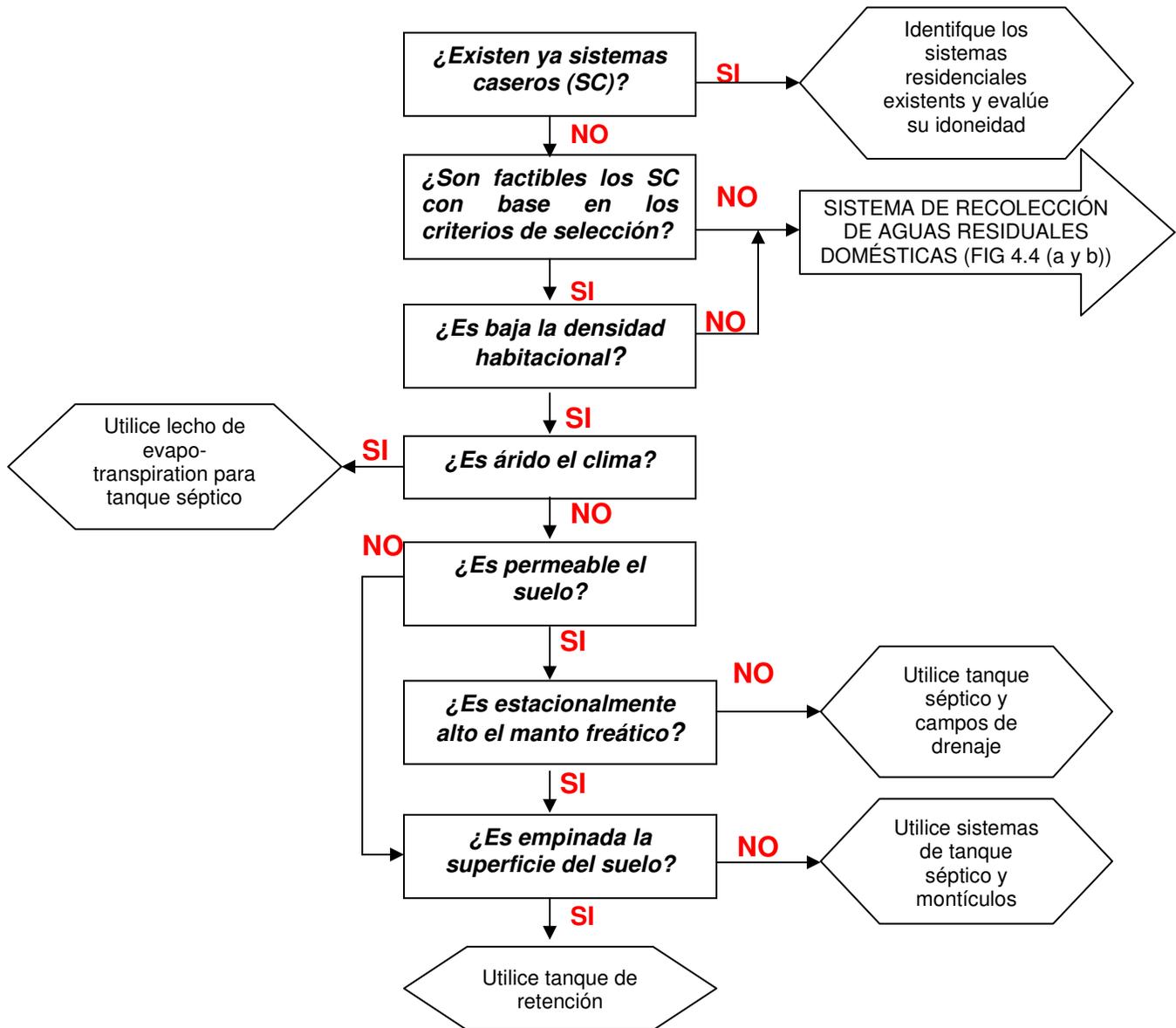
- Densidad poblacional
- Volumen de aguas residuales producidas
- Presencia de pozos someros susceptibles a contaminación por aguas negras
- Presencia de manto freático alto susceptible a contaminación por aguas negras
- Permeabilidad del suelo
- Costo unitario del alcantarillado sewerage
- Consideraciones socioeconómicas y culturales

La Figura 4.6 presenta una guía para evaluar lo siguiente:

- ¿Son los sistemas caseros una opción factible?
- ¿Cuál es la alternativa costo-efectiva al tratamiento y la disposición?

Existen muchas áreas urbanas y rurales de bajos ingresos sin alcantarillado que están descargando a lo largo de la costa en la RGC. En estos sitios, no se deberían usar tanques sépticos debido a la cercanía del manto freático a la superficie de la tierra. En estas áreas, la solución generalmente requiere sistemas de centralizados de alcantarillado. También, como muchos de los sistemas caseros descargan directamente al alcantarillado pluvial, se debe realizar una encuesta entre aquellos conectados al sistema de alcantarillado pluvial para identificar y desconectar estas estructuras. Se debe fomentar la coordinación con agencias gubernamentales, hoteles, establecimientos comerciales y residencias para desconectar estos sistemas caseros del sistema de recolección y conducción de aguas pluviales.

Los sistemas caseros requieren que se gestione el tratamiento y la disposición de los efluentes líquidos y que se remuevan apropiadamente del sistema los materiales sépticos sin tratar. Las Tablas 4.12 y 4.13 presentan métodos opcionales de tratamiento y eliminación para los sistemas caseros.



- Evalúe la idoneidad de los sistemas caseros existentes usando las mismas consideraciones para establecer sistemas caseros nuevos.

**OBJETIVOS:**

- ❑ Identifique los sistemas residenciales existentes
- ❑ Determine cuáles sistemas residenciales aplican

Figura 4.6 Árbol de Decisiones sobre Sistemas Caseros

Tabla 4.12 Tratamiento/Desecho de los Efluentes Líquidos de Sistemas Caseros

|  | Ventajas  | Desventajas  |
|--|---|--|
| <i>Tratamiento de Suelos</i>                   |   |  |
| Irrigación                                     | Calidad efluentes excelente   | Requiere mucha tierra<br>Limitada por tipo suelo, profundidad, topografía, clima, etc.<br>Dispersores obstruidos, olores                   |
| Infiltración rápida                            | Operación simple<br>Menos intensiva en tierra   | Limitada por tipo suelo, profundidades, capacidad hidráulica   |
| Flujo por tierra                               | Taponeo suelo no es problema<br>Profundidad de aguas subterráneas no es crítica   | Limitada por tipo suelo, tolerancia de cultivo al agua, pendiente clima<br>Vegetación requerida<br>Potencial problema por olores, vectores |
| Aplicación humedales                           | a Buena para poco caudal<br>Bajo costo, simple  | Gran área requerida<br>Potencial de reproducción de mosquitos  |
| <i>Descarga a Aguas Superficiales</i>          |   |  |
| Estanques                                      | Operación simple<br>Bajo costo<br>Alta confiabilidad<br>Larga vida de servicio  | Mucha tierra requerida   |
| Crecimiento Asociado<br>Crecimiento Suspendido | Proceso más controlable que estanques, tratamiento tierras<br>Rendimiento bien documentado<br>Poco requisito de tierras | Mayores costos de capital y operativos que estanques, tratamiento tierras  |
| Descarga a Planta Tratamiento                  | Construcción y mantenimiento instalación flujo líquido no requerido   | Posible impacto adverso en planta tratamiento si flujo de líquidos es muy fuerte   |

Tabla 4.13 Tratamiento/Desecho Materiales Sépticos de Sistemas Caseros

|                           | Ventajas  | Desventajas  |
|---------------------------|---|--|
| Dispersión                | Acondicionamiento<br>fertilización<br>No se requiere desecación<br>Transferencia barata de líquidos | suelo,<br>Se deberían estabilizar las materiales sépticos<br>Se necesita una gran área                       |
| Relleno Trincheras        | Idóneo para material séptico no estabilizado<br><br>Bajo costo inicial                              | Se debe cubrir diariamente con tierra para controlar los vectores<br><br>Área terrestre grande               |
| Montículo Relleno en Área | Idóneo con manto freático somero o donde no es posible excavar                                      | Se deben estabilizar los materiales sépticos<br>Mucha mano de obra y equipo<br>Se deben controlar lixiviados |
| Incineración              | No se requiere estabilización<br>Se requiere poca tierra  | Altos costos<br>Se requieren dispositivos para control de contaminación<br>Se necesita desecar               |

**Estudio de Caso: Sistemas de Tratamiento a Pequeña Escala para Aguas Cloacales en Comunidades Agrícolas Rurales en Costa Rica**

En Costa Rica, al igual que en muchos países de la RGC, la agricultura rural es el sustento común, con actividades específicas que contribuyen a afectar la calidad del agua. Investigadores en la Universidad EARTH en Costa Rica han realizado estudios de sistemas de tratamiento a escala piloto diseñados para tratar, de manera económica, los desechos agrícolas, en este caso residuos vegetales (ej. matas de banano) y estiércol. Uno de los sistemas en funcionamiento son biodigestores, que representan un medio de bajo costo, de poca tecnología, pero efectiva para tratar los residuos, y se puede adaptar para incluir el tratamiento de desechos de aguas negras caseras en combinación con los desechos de las fincas. Los biodigestores serían una opción viable para comunidades rurales cuyo sustento económico se asocia a fincas de pequeña escala. El concepto del biodigestor es maximizar el uso de los desechos de las fincas como material biodigestible, combinándolo con desechos de aguas negras residenciales. A escala piloto, los sistemas de biodigestores ya se han implantado en unas 60 fincas, algunos de los cuales también incluyen desechos caseros. El tratamiento se basa en bolsas de plástico horizontales, con un tiempo de retención de 50 días para el tratamiento. La instalación es relativamente sencilla, y se debe llenar primero una bolsa con monóxido de carbono para facilitar rellenarla luego con la materia orgánica. Los desechos de las aguas negras son tratados dentro de la bolsa plástica, que hace las veces de una mini-planta de tratamiento autocontenida. La cañería que viene del hogar descarga las aguas negras directamente a la bolsa plástica del biodigestor, enterrada a unos pocos pies de distancia de la casa. El efluente del biodigestor descarga de la cañería y drena hacia un sistema de humedales, donde eventualmente fluye hacia el cuerpo de agua más cercano. El

biogas generado se usa para cocinar en el hogar, y los sólidos se usan como fertilizante orgánico. El tiempo de permanencia en el biodigestor se programa según las necesidades específicas del hogar y requiere poco mantenimiento. El sistema ha demostrado ser una solución relativamente costo-efectiva para las familias rurales. Aunque el sistema tiene sus limitaciones, como el inadecuado tratamiento de desbordes del digestor, es un medio interino útil para reducir la contaminación del agua. (Fuente Dr. Carlos Hernández, Universidad EARTH, Costa Rica.)



Instalación de un biodigestor



Biodigestor con manguera para

#### 4.4.3.6 Manejo de OyM

Se deberían evaluar las necesidades del programa de OyM a nivel nacional, tales como la disponibilidad de documentos nacionales de guía que puedan ser utilizados por las instalaciones para elaborar programas de OyM, programas de certificación para el personal que labore en OyM en instalaciones presentes y futuras, programas educativos para el personal responsable de la capacitación en OyM, y otras necesidades relativas al fortalecimiento de capacidades institucionales. También se debería documentar la prevalencia de OyM en las instalaciones existentes para comprender las necesidades proyectadas. Una de las principales limitaciones a la expansión sostenible de la cobertura ha sido ignorar el mantenimiento. Esto ha resultado en el deterioro prematuro de la infraestructura física, afectando de manera adversa el desempeño y fiabilidad del sistema. Para los hogares de bajos ingresos, ignorar el mantenimiento es particularmente devastador porque es más sencillo para ellos producir las pequeñas sumas requeridas para la operación y mantenimiento rutinario que grandes inversiones para la rehabilitación más periódica de la infraestructura dañada. Además, la rehabilitación absorbe fondos que pudieran usarse para ampliar la cobertura. Por lo tanto, ignorar el mantenimiento es una limitación importante a la expansión sostenible de la cobertura. Es importante que cuando se planifiquen las inversiones en sistemas de aguas residuales domésticas se disponga de acuerdos adecuados y creíbles para la operación y mantenimiento rutinario.

Los costos de OyM son muy importantes para las agencias operadoras y, particularmente, para comunidades pequeñas con presupuestos limitados, puesto que el costo de operar y mantener las instalaciones es financiado con fondos locales (Brikké, F. et al. 2002). Por lo tanto, se debe

evaluar la operabilidad y el mantenimiento de los sistemas de aguas residuales domésticas. En algunos países, los sistemas existentes están inadecuadamente mantenidos u operados. Un programa exitoso de OyM sirve de guía para evaluar los sistemas existentes, diagnosticando los problemas actuales de operabilidad del sistema, y para asegurar los fondos suficientes para corregir los problemas. En la mayoría de los casos, corregir los problemas existentes de mantenimiento quizás sea lo único que se necesite para que los sistemas satisfagan las obligaciones del Anexo III.

Un Programa de OyM, y un programa de monitoreo de las aguas receptoras, es imprescindible porque el sistema existente de alcantarillado sanitario en la RGC carece de programas adecuados de OyM, y los programas de monitoreo de aguas receptoras podrían alertar a las plantas que deben atender los problemas relacionados con la calidad de los efluentes.



**Ejemplo de una unidad de proceso mal ubicada y los impactos de ignorar el mantenimiento. El clarificador está ubicado a lo largo de la pendiente rocosa empinada. La ubicación dificulta el mantenimiento periódico y es ignorada. Como resultado, el clarificador no es operable y el caudal de aguas residuales es desviado y descargado directamente al río aguas abajo,**

La Figura 4.7 sirve de guía para evaluar lo siguiente:

- ¿Existe ya un programa de OyM?
- ¿Existen sistemas para aguas residuales domésticas y caseras que requieren mantenimiento?
- ¿Cumplirán los efluentes con el Anexo III si los sistemas existentes son sometidos a reparación y mantenimiento?

Si no se ha establecido ya un programa de OyM a nivel de estación, se debe producir un plan para identificar los recursos necesarios para ejecutar un programa exitoso. La Tabla 4.14 identifica los principales pasos necesarios para ejecutar un programa de OyM.

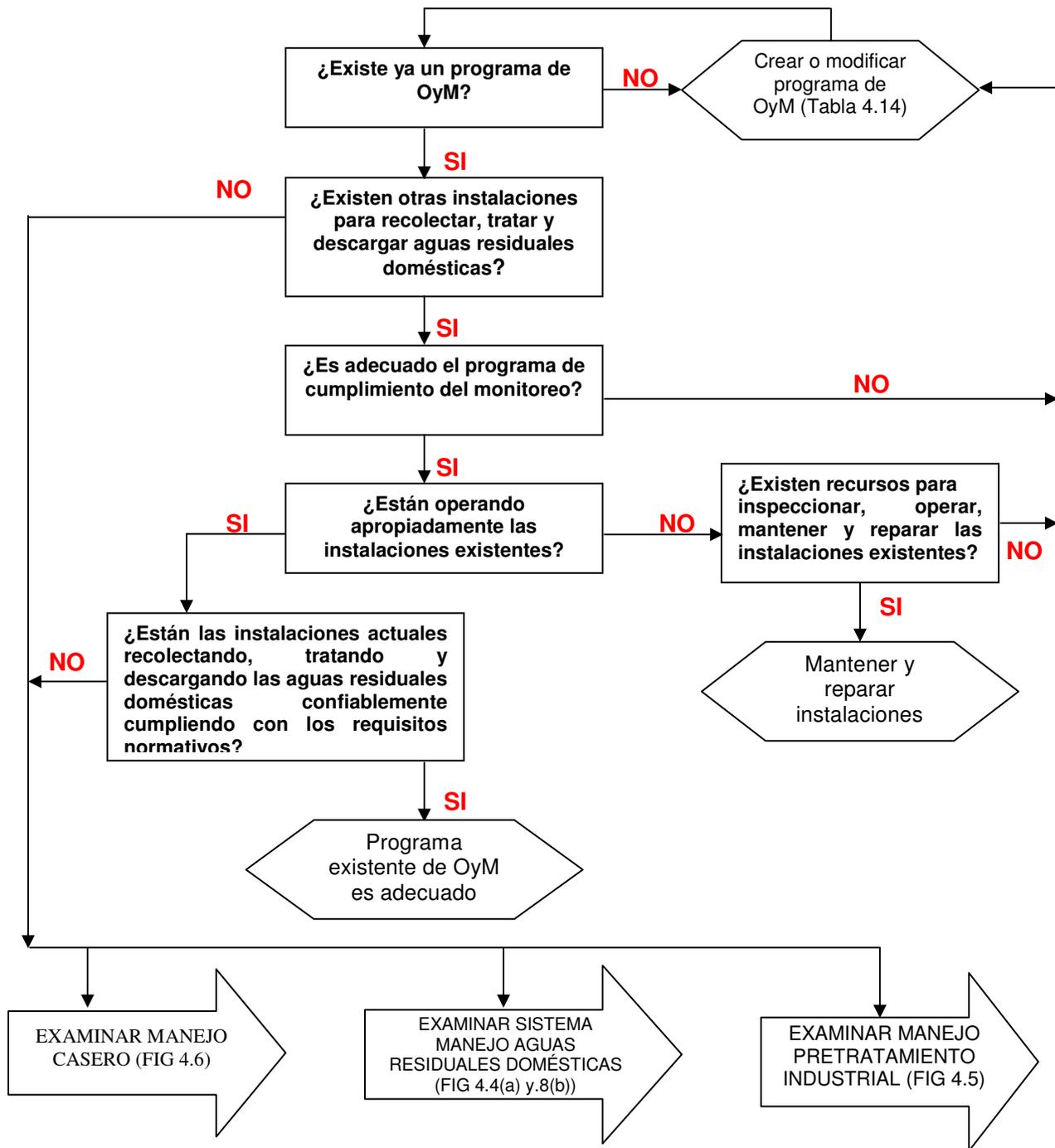
---

**Tabla 4.14 Proceso de Ejecución del Programa de Operación y Mantenimiento**


---

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar sistemas nuevos y existentes, instalaciones y requisitos de componentes</li> </ul> | <p>¿Cuáles son los requisitos óptimos de operación?<br/>         ¿Cuáles son los requisitos de mantenimiento del sistema?<br/>         ¿Qué equipo se necesita para apoyar el mantenimiento?<br/>         ¿Cuál será la frecuencia de inspección de los sistemas?<br/>         ¿Cuáles indicadores serán usados para monitorear las necesidades de mantenimiento?</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar presupuesto para ejecutar programa de OyM</li> </ul>                                | <p><u>Presupuesto de OyM</u>: \$ requeridos para continuar operando el sistema<br/> <u>Presupuesto de Capital</u>: \$ requeridos para mejorar sistema para cumplir con necesidades de crecimiento futuro y satisfacer límites de efluentes</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer protocolo para procedimiento de OyM (tales como manuales de OyM)</li> </ul>         | <p>Proveer instrucciones sobre equipo e información sobre mantenimiento</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar personal de OyM y definir responsabilidades</li> </ul>                             | <p>¿Cuáles recursos humanos se necesitan para mantener el sistema?<br/>         ¿Se necesitan recursos humanos para medir indicadores?</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Producir programa de mantenimiento</li> </ul>  | <p>Crear órdenes de trabajo de 5 días y proyectar órdenes de obras de mantenimiento</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer un sistema de colecta de datos</li> </ul>   | <p>Identificar datos cuantitativos y cualitativos a ser recolectados (medición de caudal, muestras de efluentes, etc.) y procedimientos para recolectar datos.<br/> <u>Sistema de Registro de Equipo</u>: recolectar datos de insumos tales como equipo, proveedor, refacciones, capacidad, número de identificación, fechas instalación, costo, etc.<br/> <u>Registro de Historial de Mantenimiento</u>: horas hombre, frecuencia de mantenimiento y control de inventario para refacciones.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un programa de inspección de sistemas en instalaciones</li> </ul>                     | <p>Producir listas de verificación de OyM<br/> <u>Establecer un Programa de Inspección</u>: ¿con qué frecuencia se debe inspeccionar el sistema?</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer un plan de seguridad y respuesta a emergencias</li> </ul>                           | <p><u>Plan de Operación ante Emergencias</u>: papel del personal durante una emergencia, coordinación con otras partes (ej. policía), seguridad y plan de procedimiento durante una emergencia</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer relaciones con la comunidad</li> </ul>  | <p>Comunicar con el público, gobierno local e interesados claves durante cambios y mejoras</p>  |

---



**OBJETIVOS:**

- ❑ Determinar cuáles sistemas requieren OyM
- ❑ Determinar si se ha establecido un programa de OyM

**Figura 4.7** Árbol de Decisiones sobre Operación y Mantenimiento

El plan de OyM debería incluir el monitoreo del ambiente receptor de las descargas (agua, tierra, etc.) y un proceso de evaluación para estimar las condiciones de salud humana y salud ambiental. La evaluación debería alimentar a su vez la fase de identificación de problemas.

---

### *Estudio de Caso: OyM*

Ghana es una de las cinco naciones africanas a lo largo de la costa norte del Golfo de Guinea. Los sistemas de recolección existentes fueron construidos utilizando principios convencionales de diseño, pero todos tuvieron averías a diversos niveles. El sistema está en condiciones deficientes de reparación, básicamente debido a la falta de un programa de mantenimiento. A continuación se presentan ejemplos de los problemas:

- √ Las estaciones de bombeo funcionan esporádicamente por dificultades de mantenimiento de las bombas, y los desbordes de emergencia se convierten en la principal salida de las estaciones de bombeo.
- √ Una tercera estación de bombeo, que principalmente sirve al área industrial, no está operando por causa de robo y vandalismo, y el caudal cloacal descarga directamente a un arroyo en la superficie.
- √ Cerca de 95 por ciento de las cloacas sufren por deposición de arenas. Aproximadamente 40 por ciento de estos conductos sufren una pérdida de área transversal mayor del 50 por ciento. Así, al menos la mitad de la capacidad original de caudal se ha perdido en estas tuberías y, por consiguiente, no se logra la llamada “velocidad de auto-limpieza”.

Se ha identificado que los procedimientos de manejo del mantenimiento para los sistemas de aguas cloacales y su asignación de costos son uno de los factores que ha influido en el uso no sostenido de estos sistemas en Ghana. Tener que depender de instituciones y agencias del gobierno central ha contribuido al estado actual de la mayoría de los sistemas de aguas negras. El país está implantando en respuesta un esquema de manejo de OyM. Las principales agencias están aplicando un cobro para el mantenimiento del sistema de recolección y de agua, y se ha contratado a un contratista privado para gestionar la OyM de las aguas cloacales. (Fuente: 23ra Conferencia de WEDC 1997)

---

## **4.5 PREPARANDO UN DOCUMENTO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE BASE**

Luego de identificar y recopilar la información necesaria para comprender las necesidades, el siguiente paso es reunir esa información en un documento nacional de Evaluación de Base.

### **4.5.1 Objetivos de la Evaluación de Base Nacional**

Una Evaluación de Base nacional debería servir como fuente de extensa y útil información sobre las condiciones existentes y las necesidades relacionadas al manejo de las aguas residuales domésticas. Será el cimiento de información para que un amplio grupo de interesados comprenda las necesidades específicas y generales que deben ser consideradas al elaborar un Plan de Manejo de Aguas Residuales Domésticas (PMARD) para el país. La Tabla 4.15 resume

---

los tipos de información considerada en la Sección 4.4 y que se debería presentar al elaborar el documento de Evaluación de Base nacional. El Apéndice B es un modelo de una lista de verificación utilizada para organizar la información en una Evaluación de Base. Una lista de verificación sirve como una plantilla que puede ser modificada para aplicar en proyectos específicos.

---

**Tabla 4.15. Información Típica en una Evaluación de Necesidades en Aguas Residuales Domésticas**

---

*A continuación se presentan algunas consideraciones para la planificación nacional. La mayoría de estas consideraciones se puede reaplicar a nivel municipal.*

---

**Problemas de Contaminación y sus Costos.** Proveer un perfil a nivel de país sobre los tipos de problemas y los costos asociados con no tratarlos, tal como mala salud y enfermedad, pérdida de negocios, recursos, recreación y otras áreas pertinentes.

**Descripción del País.** Esta puede incluir geografía, demografía, comunidades costeras importantes y su situación socioeconómica, así como personas, instituciones y legislación, y otra información pertinente para el manejo.

**Proyecciones Presentes y Futuras del Crecimiento Poblacional.** Se requieren proyecciones de la población para identificar adónde y cuándo se espera el crecimiento de la población y para planificar las necesidades en cuanto a infraestructura de recolección, transporte y tratamiento.

**Sistemas de Aguas Residuales Domésticas.** Sistemas existentes de aguas residuales domésticas en el país, incluyendo: (1) recolección y transporte de aguas negras, y sistemas de tratamiento, (2) OyM de plantas y sistemas existentes, y (3) la presencia o ausencia de efluentes industriales y programas de tratamiento.

**Descargas de Efluentes Industriales.** Las condiciones prevalecientes de las descargas de efluentes industriales se pueden discutir en términos generales. Para aplicarlas a nivel municipal, los efluentes industriales que van hacia instalaciones para aguas residuales domésticas deben ser identificados para someterlos, según sea necesario, al pretratamiento industrial.

**Desaguaderos de Descargas de Efluentes.** Los desaguaderos se pueden discutir en términos generales. Se debe identificar la ubicación de todos los desaguaderos en un país, porque representan el punto de cumplimiento.

**Áreas para Uso Humano.** Identificar la ubicación de las áreas de uso humano próximas a las aguas costeras.

**Consideraciones sobre el Uso de las Aguas Costeras.** Identificar los valores de los recursos de aguas costeras para clasificar según los criterios de Clase I y II.

**Abordajes Tecnológicos a un Sistema de Aguas Residuales Domésticas.** Identificar los medios viables existentes y potenciales para abordar las necesidades relativas a sistemas de aguas residuales domésticas y evaluar y desarrollar recomendaciones con base en criterios tales como condiciones locales, efectividad, disponibilidad, costo-efectividad, aceptabilidad ambiental, y aceptabilidad de los interesados.

**Fortalecimiento de Capacidades Nacionales.** Identificar temas de planificación nacional relacionados con el marco político, legal y normativo, instituciones gubernamentales, sistemas de manejo de información, y educación.

**Oportunidades de Financiamiento.** Identificar instrumentos económicos tales como tarifas para usuarios, impuestos, donaciones, préstamos e inversiones privadas.

---

#### 4.5.2 Consideraciones sobre Documentación

Existen varias consideraciones importantes para preparar un documento nacional de Evaluación de Base y llevar a cabo la evaluación de necesidades, que se resumen a continuación. Estas consideraciones deberían ser atendidas antes de iniciar la evaluación de necesidades discutida en la Sección 4.4. Se presentan en esta guía después de discutir las necesidades en la Sección 4.4 porque su aplicabilidad y pertinencia quedará ahora más aparente.

- Estandarización de la Recolección de Datos: Para recopilar información amplia y comparable sería útil elaborar un enfoque estandarizado para la recolección de datos, que probablemente vendrían de varios niveles de gobierno.
- Estandarización de la Terminología: Se deberían estandarizar los términos utilizados para describir los tipos de sistemas de tratamiento y componentes, términos de gestión y otros términos, para asegurar consistencia al presentar la información.
- Plazos para la Planificación: El período de tiempo cubierto por el documento sobre Evaluación de Necesidades de Base se debe establecer previo a iniciar el proceso. Típicamente, las comunidades generan planes para sus necesidades en aguas residuales domésticas proyectando un plazo de 20 años. El último año de este plazo de planificación de 20 años se llama el año del diseño. Típicamente, las instalaciones son diseñadas para cumplir con los requisitos de la población actual más el cambio neto de la población a lo largo de los siguientes 20 años. Sin embargo, dependiendo de las necesidades inmediatas para satisfacer los límites de descargas del Anexo III, la planificación se puede centrar en un período más corto, de solo 5 o 10 años. Las proyecciones de necesidades se deberían basar en plazos definidos que sean pertinentes a las necesidades de planificación específicas y generales.
- Estimación de Costos: Se debería establecer un modelo nacional de costos para estimar los costos definiendo el nivel de detalle y los problemas, tales como los factores de escala escalation factors para proyectar costos a largo plazo. La estimación de costos comienza por evaluar la necesidad de tener nuevas instalaciones para el manejo de aguas residuales o de mejorar las instalaciones existentes. Esta evaluación se realiza por categorías de instalaciones, según se presenta en la Tabla 4.16. Las categorías enumeradas en la Tabla representan aquellas que deberían ser consideradas como mínimo; quizás sea apropiado establecer más categorías. Habiendo determinado la necesidad de instalaciones nuevas o mejoradas en cada categoría, se puede elaborar una estimación de costos para satisfacer la necesidad en cada categoría.

**Tabla 4.16 Categorías de Sistemas de Manejo de Aguas Residuales Domésticas**

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Retretes Portátiles Anhídricos         | Pretratamiento de Material Séptico |
| Tanques de Retención                   | Pretratamiento Industrial          |
| Tanques Sépticos                       | Filtración                         |
| Sistema de Recolección Alternativo     | Sedimentación                      |
| Reemplazo/Rehabilitación Cloacas       | Tratamiento Biológico              |
| Corrección Infiltración/Flujo Entrante | Pulido                             |
| Sistema de Recolección Convencional    | Desinfección                       |
| Reutilización de Agua                  | Programa Operación/Mantenimiento   |

La Tabla 4.17 brinda un ejemplo de categorías de costo para proyectos del sector de aguas residuales domésticas y del sector hídrico. La Tabla muestra categorías de costos tales como sistemas de tratamiento secundario y desbordes combinados de alcantarillas. Los costos para otros proyectos del sector hídrico deberían incluir otras necesidades en infraestructura para controlar la contaminación, tales como controles a fuentes no puntuales relacionadas con la escorrentía urbana. La Evaluación nacional de Necesidades de Base debería proyectar el financiamiento necesario en un amplio período de planificación, por ejemplo un plazo de 25 años, para que las necesidades futuras sean consideradas junto con las necesidades más inmediatas. Las estimaciones de costos para rubros a corto plazo posiblemente sean respaldadas con información más detallada, comparada con años más distantes. Sin embargo, en el futuro, se espera que se examinen las estimaciones de costos para comprender mejor las necesidades conforme madura la planificación de programas.

**Tabla 4.17 Ejemplo de un Proyecto de Estudio de Necesidades  
Nacionales/Categorías de Costo de Infraestructura**

| CATEGORÍA DE NECESIDADES                         |  | Costo por Año |    |    |    |    |
|--|--|---------------|----|----|----|----|
|  |  | 5             | 10 | 15 | 20 | 25 |
| <b>Proyectos de Aguas Residuales Domésticas*</b> |  |               |    |    |    |    |
| 1.   | Proceso de Filtración  |               |    |    |    |    |
| 2.   | Tratamiento Primario   |               |    |    |    |    |
| 3.   | Desinfección   |               |    |    |    |    |
| 4.   | Tratamiento Secundario                                       |               |    |    |    |    |
| 5.   | Tratamiento Avanzado   |               |    |    |    |    |
| 6.   | Infiltración/Corrección de Flujo Entrante                    |               |    |    |    |    |
| 7.   | Reemplazo/Rehabilitación de Alcantarillas                    |               |    |    |    |    |
| 8.   | Nuevas Alcantarillas Colectoras (incluye Estación de Bombeo) |               |    |    |    |    |
| 9.   | Nuevas Alcantarillas Interceptoras                           |               |    |    |    |    |
| 10.  | Desborde Combinado de Alcantarillas                          |               |    |    |    |    |
| 11.  | Aguas Pluviales  |               |    |    |    |    |
| 12.  | Sistemas Caseros   |               |    |    |    |    |
| 13.  | Pretratamiento Industrial                                    |               |    |    |    |    |
| 14.  | Estación Receptora de Aguas Cloacales                        |               |    |    |    |    |
| <b>Otros Proyectos del Sector Hídrico**</b>      |  |               |    |    |    |    |
| A  | Fuente No Puntual (agricultura, desarrollo)                  |               |    |    |    |    |
| B  | Escorrentía Urbana   |               |    |    |    |    |
| C  | Aguas Subterráneas, Estuarios, Humedales                     |               |    |    |    |    |
| D  | Descarga Industrial  |               |    |    |    |    |
| <b>TOTAL DE NECESIDADES POR CATEGORÍA</b>        |  |               |    |    |    |    |
| Categorías de Tratamiento                        |  |               |    |    |    |    |
| Categorías Recolección, Transporte               |  |               |    |    |    |    |
| Otros Proyectos Hídricos                         |  |               |    |    |    |    |

\* Costo estimado de Proyectos para cumplir con obligaciones del Anexo III

\*\* Costo estimado de otros proyectos del sector hídrico que pueden ser integrados al planificar el control de la calidad del agua.



# Capítulo 5

## Fase 2: Desarrollo y Adopción de un Plan Nacional

El Capítulo 5 introduce los requisitos generales para proceder con la elaboración y adopción de un Plan Nacional, con base en las necesidades identificadas en la Evaluación de Base. Es el paso de la Fase 2 del proceso de planificación descrito en el Capítulo 3 y se ilustra en la Figura 5.1 más abajo. Sin embargo, según se menciona en el Capítulo 1, los objetivos del presente documento eran dar una guía sobre los pasos requeridos para iniciar la planificación y llevar a cabo una Evaluación de Base a nivel nacional. Este Capítulo ofrece un vistazo general de las consideraciones a tomar en cuenta cuando se elabora un PMARD nacional, para comprender mejor cómo se aplican los diferentes pasos de la planificación, y ofrecer otras recomendaciones diseñadas para avanzar más hacia el cumplimiento con el Anexo III.

Uno de las obligaciones abarcadoras del Anexo III es que cada país elabore un PMARD nacional que sirva de base para cumplir con el Anexo III. Satisfacer las obligaciones del Anexo III comienza con el gobierno nacional, pero debe involucrar a todos los niveles del gobierno. Algunos de los papeles que juegan estos diferentes niveles de gobierno se resumen en la Tabla 5.1, incluyendo los papeles esenciales de cada nivel de gobierno al trabajar con los interesados.

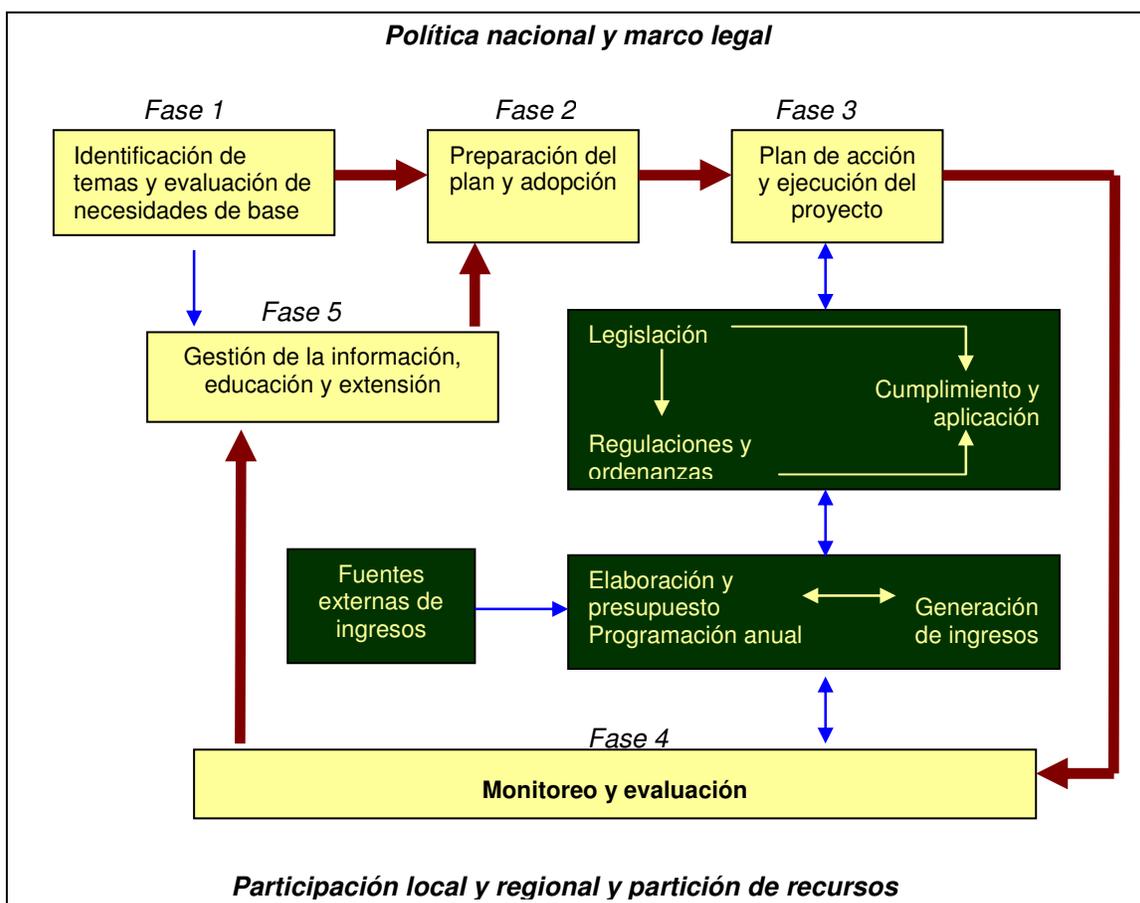


Figura 5.1 Fase 2 – Preparación y Adopción de un Plan

**Tabla 5.1 Planificando Papeles para Gobiernos Nacionales, Provinciales**

| Gobierno Nacional   | Gobierno Provincial   | Gobierno Municipal  |
|---|---|---|
| <p><b>Crear un Equipo de Preparación de Programas y Asignar Financiamiento</b><br/>                     Proveer financiamiento para iniciar la planificación para aguas residuales domésticas a escala de gobiernos nacionales, provinciales y locales. (Estrategia – capital semilla, programas piloto y programas de donaciones para trabajar con provincias y municipalidades)</p>   | <p><b>Crear un Equipo de Preparación de Programas y Asignar Financiamiento</b><br/>                     Proveer financiamiento para iniciar la planificación para aguas residuales domésticas a escala de gobiernos provinciales y municipales. (Estrategia – capital semilla, programas piloto y programas de donaciones)</p>  | <p><b>Crear un Equipo de Preparación de Programas y Asignar Financiamiento</b><br/>                     Proveer financiamiento para iniciar la planificación para aguas residuales domésticas a escala de gobierno municipal. (Estrategia – capital semilla, programas piloto y programas de donaciones)</p>  |
| <p><b>Establecer un Programa de Permisos para Descarga de Efluentes</b><br/>                     Establecer un mecanismo institucional para permitir descargas de efluentes de aguas residuales domésticas. (Estrategia – establecer un programa piloto con una de las provincias; establecer permisos interinos para desarrollar un inventario del “universo” de instalaciones, necesidades y características básicas, producir un permiso modelo y trabajar con provincias para obtener información sobre permisos)</p> | <p><b>Apoyar Elaboración de un Programa de Permisos para Descarga de Efluentes</b><br/>                     Establecer un mecanismo institucional para completar un programa nacional y ayudar a los gobiernos municipales a completar las solicitudes de permisos para descargas de efluentes de aguas residuales domésticas. (Estrategia – proveer apoyo directo a gobiernos municipales para completar correctamente los permisos)</p> | <p><b>Cooperar Pronto en la Elaboración de un Programa de Permisos para Descarga de Efluentes</b><br/>                     Trabajar con entes gubernamentales provinciales para completar una solicitud de permiso para descarga de efluentes de aguas residuales domésticas municipales. (Estrategia – designar a un equipo de operaciones para las instalaciones de tratamiento para coordinar con los gobiernos provinciales para completar de manera correcta el permiso)</p> |

**Tabla 5.1 Planificando Papeles para Gobiernos Nacionales, Provinciales**

| Gobierno Nacional  | Gobierno Provincial   | Gobierno Municipal   |
|--|---|--|
| <p><b>Establecer un Programa Nacional de Levantamiento de Mapas de Cuerpos de Agua</b><br/>                     Levantar mapas de cuerpos de agua con base en su clasificación como Clase I o II. (Estrategia – establecer un piloto con una de las provincias; establecer un esquema interino de clasificación, usando criterios y modificándolo, según proceda, una vez que los interesados hayan expresado consenso sobre la clasificación; y asegurar que el proceso se complete pronto para permitir que la planificación avance con respecto a cuáles obligaciones se aplicarán a los respectivos originadores de las descargas)</p> | <p><b>Cooperar Pronto para Clasificar y Levantar Mapas de los Cuerpos de Agua</b><br/>                     Levantar mapas de cuerpos de agua con base en su clasificación con Clase I o II. (Estrategia – trabajar directamente con gobiernos nacionales para interpretar los criterios sobre clasificación; asegurar amplia participación de los interesados en la interpretación de los criterios; y brindar asistencia en casos con fronteras municipales o provinciales compartidas)</p>  | <p><b>Cooperar Pronto para Clasificar los Cuerpos de Agua Locales</b><br/>                     Apoyar actividades para levantar mapas de cuerpos de agua con base en su clasificación como Clase I o II. (Estrategia – trabajar directamente con los interesados para interpretar los criterios de clasificación; recomendar la clasificación de aguas locales para su aprobación por entes gobernantes; y trabajar con los gobiernos provinciales para levantar mapas de fronteras para determinar pronto los requisitos de cumplimiento)</p>   |
| <p><b>Establecer un Ente Gobernador</b><br/>                     El ente gobernador sería responsable del liderazgo, representación gubernamental, coordinación con otros entes gobernantes nacionales y provinciales, identificación e inclusión de interesados a lo largo del proceso de planificación, elaboración de un plan nacional de evaluación de necesidades y un plan de acción, y apoyo para asegurar financiamiento a corto y largo plazo. (Estrategia – establecer un grupo de trabajo técnico con la responsabilidad de completar los planes de acción y de evaluación de necesidades)</p>                                  | <p><b>Establecer un Ente Gobernador</b><br/>                     El ente gobernador sería responsable del liderazgo, representación gubernamental, coordinando con otros entes nacionales y provinciales, identificación e inclusión de los interesados a todo lo largo del proceso de planificación, desarrollo de un plan provincial de evaluación de necesidades y un plan de acción, y apoyo para asegurar financiamiento a corto y largo plazo. (Estrategia – establecer un grupo de trabajo técnico con la responsabilidad de completar los planes de acción y de evaluación de necesidades; y trabajar para identificar pronto los problemas de planificación)</p> | <p><b>Establecer un Ente Gobernador</b><br/>                     El ente gobernador sería responsable del liderazgo, representación gubernamental, coordinando con entes nacionales y provinciales, identificación e inclusión de los interesados a lo largo del proceso de planificación, elaboración de un plan de evaluación de necesidades municipales y un plan de acción, y apoyo para asegurar financiamiento a corto y largo plazo. Identificar a agencias interdepartamentales responsables de áreas tales como obras públicas, salud pública, planificación, recreación, ambiente, recursos de vida silvestre, educación, manejo de información, y comunicación pública. (Estrategia – establecer un grupo de trabajo técnico con la responsabilidad de completar los planes de acción y de evaluación de necesidades; y trabajar para identificar pronto los problemas)</p> |

Tabla 5.1 Planificando Papeles para Gobiernos Nacionales, Provinciales

| Gobierno Nacional   | Gobierno Provincial   | Gobierno Municipal  |
|---|---|---|
| <p><b>Instaurar Legislación y Promulgar Regulaciones</b><br/>Los programas de acción nacionales requerirán ser promulgados para autorizar las acciones recomendadas y el financiamiento asociado.</p>   | <p><b>Instaurar Legislación y Promulgar Regulaciones</b><br/>Los planes de acción provinciales requerirán ser promulgados para autorizar las acciones recomendadas y el financiamiento asociado.</p>  | <p><b>Instaurar Legislación y Promulgar Regulaciones</b><br/>Los planes municipales requerirán aprobación local para autorizar las acciones recomendadas y el financiamiento asociado.</p>  |
| <p><b>Proveer Extensión Pública</b><br/>Crear mecanismos para mantener informados a los interesados desde etapas tempranas y a todo lo largo del proceso de planificación. (<b>Estrategia</b> – establecer una página web; incorporar educación formal e informal; y reclutar organizaciones sin fines de lucro, industria e instituciones académicas para lograr su apoyo)</p> | <p><b>Proveer Extensión Pública</b><br/>Crear mecanismos para mantener informados a los interesados desde etapas tempranas y a todo lo largo del proceso de planificación. (<b>Estrategia</b> – establecer una página web; incorporar educación formal e informal; y reclutar organizaciones sin fines de lucro, industria e instituciones académicas para lograr su apoyo)</p> | <p><b>Proveer Extensión Pública</b><br/>Crear mecanismos para mantener informados a los interesados desde etapas tempranas y a todo lo largo del proceso de planificación. (<b>Estrategia</b> – establecer una página web; incorporar educación formal e informal; y reclutar organizaciones sin fines de lucro, industria e instituciones académicas para lograr su apoyo)</p> |
| <p><b>Monitorear Avances en la Planificación del Programa</b><br/>Se deben medir los avances a nivel nacional a través de mediciones establecidas en los planes de acción. (<b>Estrategia</b> – comenzar temprano en el programa, por medio de información provista como parte del proceso del permiso)</p>   | <p><b>Monitorear Avances en la Planificación del Programa</b><br/>Se deben medir los avances a nivel provincial a través de mediciones establecidas en los planes de acción provinciales. (<b>Estrategia</b> – iniciar con un programa piloto diseñado para funcionar con la problemática más variada de permisos para resolver temas temprano en el programa)</p>              | <p><b>Monitorear Avances en la Planificación del Programa</b><br/>Se deben medir los avances a nivel municipal a través de mediciones establecidas en los planes de acción provinciales. (<b>Estrategia</b> – establecer indicadores ambientales para dar seguimiento y monitorear los avances)</p>   |

## 5.1 PRIORIZANDO LAS NECESIDADES

Una vez que se hayan identificado todas las necesidades, se debe proceder a priorizarlas para determinar las necesidades a corto y a largo plazo. Por ejemplo, una prioridad típica es atender los riesgos a la salud humana. Inicialmente, las consideraciones nacionales se pueden centrar en catalogar las comunidades en orden de necesidad. Sin embargo, identificar las prioridades con relación a las necesidades requeridas para asegurar que se satisfagan los límites de efluentes del Anexo III. Es una tarea difícil porque será aparente que aunque haya acuerdo sobre las necesidades, las prioridades serán impugnadas básicamente por falta de financiamiento. Sin embargo, la identificación de prioridades también ayuda a identificar alternativas, y debería ser abordajes innovadores para proveer soluciones. Al final, atender las prioridades será una

actividad adicional en donde la participación de los interesados es crítica para la elaboración exitosa de un DMP.

Se utilizan muchas metodologías como parte de los programas de evaluación ambiental que son de importancia para definir prioridades (Canter, L. 1996). Un medio de evaluar las necesidades y problemas es construir una matriz, tal como aquella que aparece en la Tabla 5.2 que presenta una lista de consideraciones para la catalogación. Se establece entonces un sistema de catalogación para cada criterio, definiendo la magnitud relativa del factor y el grado del impacto que cada necesidad tiene sobre ese factor. Los sistemas de catalogación pueden ser descriptivos (alto, mediano o bajo) o numéricos (1=bajo impacto, 5=alto impacto). El uso de una escala numérica permite agregar catalogaciones individuales, produciendo una catalogación general. Aunque esto no reemplaza tomar las decisiones finales, es útil para comunicar información y para atraer a los interesados a discusiones a escala nacional o local.

Los gobiernos nacionales deberían establecer una Lista de Prioridades Nacionales o una Declaración de Prioridades Nacionales y periódicamente examinarla, por ejemplo cada cinco años. El financiamiento del proyecto se debería basar en la catalogación de prioridad según esta lista. La tarea pro delante es abrumadora para los países de la RGC, sin suficiente asistencia y apoyo a largo plazo proveniente de países desarrollados con intereses creados en la RGC.

**Tabla 5.2 Ejemplo de Consideraciones de Catalogación para la Planificación**

| CATALOGACIÓN<br>1 - 5 | Consideraciones de Catalogación   |
|-----------------------|---|
| -                     | ¿Cuán críticos son los riesgos existentes a la salud pública?   |
| -                     | ¿Cuán importante es un retorno económico por mejorar o proteger la calidad del agua con relación al turismo, desarrollo de negocios o potencial de crecimiento? |
| -                     | ¿Cuán esencial es la necesidad de satisfacer otras necesidades sociales o de infraestructura identificadas en la comunidad?                                     |

Las prioridades determinarán las políticas nacionales. Por ejemplo, la muestra de una declaración de prioridades nacionales incluye lo siguiente: “Asignar recursos de planificación y financiamiento para brindar tratamiento en las áreas de mayor riesgo a la salud pública. Establecer criterios para determinar las áreas en riesgo con base en normas de salud pública aceptables. Lograr insumos de los interesados para identificar las áreas de mayor riesgo.”

## 5.2 ELEMENTOS DEL PLAN NACIONAL

El PMARD nacional debería atender los temas y necesidades identificados en la Fase 1 e identificar las metas, objetivos, estrategias y acciones para tratar cada necesidad. Cada necesidad identificada en la Evaluación de Necesidades de Base probablemente necesite ser cubierta en un plan de acción con sus tareas correspondientes. Los elementos generales de un PMARD se resumen en la Tabla 5.3.

---

**Tabla 5.3 Elementos Básicos de un Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Domésticas**

---

Un Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Domésticas define las metas, objetivos, políticas y estrategias para gestionar el control de la contaminación por aguas residuales domésticas para un país. El PMARD nacional debería estar integrado a las actividades provinciales y otras actividades de planificación nacional. Los elementos básicos a incluir son los siguientes:

- Metas y objetivos
- Necesidades de manejo identificadas en la Evaluación de Necesidades de Base
- Tareas y estrategias identificadas por medio de la participación de los interesados
- Papeles y responsabilidades de las instituciones clave en la ejecución del plan
- Cronograma, presupuesto y supuestos para cumplir con el plan
- Indicadores ambientales y del programa para monitorear y evaluar los avances

Se debería esperar financiamiento anual para respaldar la elaboración de planes de acción asociados a cada una de las tareas identificadas con el PMARD nacional. Para ciertas aguas, como bahías y golfos, varias provincias o municipalidades e incluso otras naciones pueden unir recursos para elaborar los planes de acción que deben ser preparados luego de desarrollar el PMARD nacional.

---

Cada una de las necesidades generales y específicas enumeradas en la Sección 4.4 debería ser tratada por separado. El PMARD nacional (Fase 2) debería definir las acciones y políticas generales para cumplir con las acciones, así como las prioridades para cumplir con las obligaciones del Anexo III. A continuación se presenta un ejemplo con la participación de los interesados.

- Declaración de política: “Fomentar y apoyar la temprana y continua” participación de los interesados.
- Meta del plan de acción: Elaborar un plan para la participación de los interesados que prevea la participación temprana y continua de los interesados.

Por consiguiente, los principales tópicos que se pueden tratar en un plan nacional incluyen:

**General :**

- Participación de los Interesados
- Recursos para Financiamiento
- Autoridad Legislativa
- Estructura gubernamental y autoridad

**Específico:**

- Identificación de Descargas
- Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas
- Limitación de efluentes
- Pretratamiento Industrial
- Sistemas Caseros
- Operaciones y Manejo del Mantenimiento

El PMARD nacional debe tomar en cuenta los plazos para la planificación y ejecución del programa, considerando cuándo se requeriría cumplir con el Anexo III, según el año en que el país haya firmado el Convenio. La Tabla 5.4 define horizontes de tiempo típicos del proceso de planificación, que complementan el horizonte de 20 años para cumplir con las obligaciones del Anexo III. Sin embargo, el cumplimiento quizás se vea limitado por los recursos financieros disponibles para cada país respectivo. Por consiguiente, el horizonte de planificación probablemente se amplíe para realmente alcanzar las metas y obligaciones específicas del Anexo III.

---

**Tabla 5.4 Horizontes de Tiempo para la Planificación**

---

| <b>Horizonte de Tiempo</b> | <b>Objetivo de la Planificación</b>   |
|----------------------------|---|
| Largo plazo (1-20 año)     | Visiones, metas y objetivos para cumplir a cabalidad con el Anexo III   |
| Mediano plazo (5 años)     | Temas e inquietudes prioritarias tratadas en acciones y estrategias específicas a escala municipal, provincial o nacional |
| Corto plazo (1 año)        | Operaciones anuales y financiamiento programado en apoyo de las actividades a escala municipal, provincial o nacional.    |

---

### 5.3 ESTRATEGIA PARA GESTIONAR LAS AGUAS RESIDUALES

Potencialmente existen múltiples soluciones para gestionar la contaminación por aguas residuales domésticas. La Tabla 5.5 identifica tipos y ejemplos de estrategias de manejo para aguas residuales domésticas.

**Tabla 5.5 Tipos de Estrategias para el Manejo de Descargas de Aguas Residuales Domésticas**

| <b>Estrategias</b>   | <b>Ejemplos</b>   |
|--|---|
| <p><b>Planificación Espacial y Temporal</b><br/>Gestionar con base en cuándo y dónde son mayores las necesidades</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Delinear y levantar mapas de aguas de Clase I y II e incluir consideraciones estacionales asociadas a las descargas</li> </ul>   |
| <p><b>Legislación y Regulación</b><br/>Gestionar instauración de legislación y promulgación de regulaciones para definir la autoridad nacional, papeles y responsabilidades asociadas con las políticas ambientales</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Legislar designación de la agencia principal y clasificación de cuerpos de agua</li> <li>❑ Establecer un sistema de permisos interinos diseñado para identificar el universo de originadores de descargas con un abordaje gradual para lograr que estén en cumplimiento</li> </ul>   |
| <p><b>Institucional</b><br/>Gestionar por medio de un marco institucional claramente definido de cumplimiento y aplicación con fortalecimiento de capacidades para cumplir con la experiencia técnica y recursos requeridos para lograr las metas del programa del Anexo III</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Certificar a operadores de plantas de tratamiento</li> <li>❑ Brindar capacitación y acceso recursos necesarios (personal, equipo y financiamiento)</li> <li>❑ Producir un programa nacional de permisos asociado a lograr cumplimiento para instalaciones de tratamiento municipal, con delegación gradual del programa a escala provincial</li> <li>❑ Realizar monitoreo de cumplimiento para reportar avances y hacer ajustes</li> <li>❑ Establecer un programa de donaciones para financiar esfuerzos de de ejecución a escala piloto.</li> </ul> |
| <p><b>Transferencia de Tecnología</b><br/>Gestionar aprovechando el conocimiento técnico en instituciones gubernamentales, privadas, académicas y no gubernamentales</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Desarrollar capacidades de laboratorios privados y gubernamentales existentes para crear capacidades de prueba para monitorear cumplimiento</li> <li>❑ Desarrollar programas de certificación para realizar pruebas de cumplimiento por medio de grupos académicos</li> <li>❑ Coordinar con grupos industriales para participar en la identificación de las tecnologías requeridas</li> <li>❑ Establecer un centro de intercambio de información sobre diversas necesidades tecnológicas, reglamentarias e institucionales</li> </ul>                |
| <p><b>Instrumentos Financieros</b><br/>Gestionar por medio de una sólida toma de decisiones para alentar o desalentar actividades o comportamientos a través de incentivos o desincentivos financieros para fomentar cumplimiento</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Otorgar créditos tributarios para realizar mejoras domésticas y prácticas de prevención de la contaminación industrial</li> <li>❑ Proveer donaciones para efectuar evaluaciones de necesidades a nivel provincial y municipal</li> <li>❑ Instituir sanciones por incumplimientos</li> <li>❑ Considerar oportunidades relacionadas con concesiones de privatización</li> </ul>  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Manejo de Información</b><br/>Gestionar incorporando y archivando los datos e información recopilados a lo largo del proceso de planificación</p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Establecer bases de datos relacionales de simples a complejas para utilizar para dar seguimiento al cumplimiento (permisos)</li> <li>❑ Crear sistemas de información geográfica para asistir en las tareas de planificación</li> <li>❑ Desarrollar acceso basado en la web a información para facilitar acceso a datos</li> </ul> |
| <p><b>Participación de los Interesados</b><br/>Gestionar promoviendo y realizando oportunidades para la participación de los interesados temprano y a lo largo de todo el proceso</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Usar una diversidad de herramientas de extensión para recolectar información, identificar temas, fijar prioridades y aplicar soluciones</li> <li>❑ Involucrar a la comunidad, que puede servir y proveer un recurso de ideas y apoyo</li> </ul>   |

#### 5.4 INTEGRACIÓN CON OTROS SECTORES DE POLÍTICA HÍDRICA

Las actividades de planificación para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas deben estar integradas con otros programas de planificación nacional. La Tabla 5.6 brinda un ejemplo de otros tipos de actividades de planificación para el sector hídrico que deben ser integradas con actividades de planificación para aguas residuales domésticas.

**Tabla 5.6 Integración del Manejo de Descargas de Aguas Residuales Domésticas con Otras Actividades de Manejo del Sector Hídrico**

| Actividad  | Tema   |
|--|--|
| Descargas Industriales                             | Las descargas industriales deben ser gestionadas para evitar impactos a instalaciones de aguas residuales domésticas.  |
| Escorrentía Aguas Pluviales                        | La escorrentía de áreas residenciales suburbanas y urbanas contribuye sedimento y aceite y grasa de caminos, particularmente de grandes áreas de estacionamiento.  |
| Escorrentía Agrícola                               | La escorrentía pro prácticas agrícolas resulta en materia orgánica, contribuyendo a contaminantes tales como una alta demanda biológica de oxígeno.  |
| Erosión  | La erosión que resulta de prácticas de construcción sin control, corredores de transporte mal mantenidos y otras fuentes contribuyen a incrementar las tasas de sedimentación hacia cuerpos de agua.   |
| Protección de Especies Hábitats en Estado Especial | Los recursos de vida silvestre, pesqueros y de hábitat y necesitan una intervención coordinada de manejo para asegurar protección.   |
| Desarrollo   | El desarrollo costero puede contribuir a una gama de impactos adversos, incluyendo la generación de nuevas descargas de aguas residuales industriales y domésticas, erosión durante y después de construcciones, y estrés a hábitats y vida silvestre marina sensible. |
| Recreación   | Las actividades dirigidas al agua, tales como buceo, pesca y paseos en bote, pueden contribuir contaminantes, tales como aceite y grasa, y pueden causar estrés a hábitats y vida silvestre marina sensible.   |

## 5.5 PROCESO PARA ADOPCIÓN DEL PMARD NACIONAL

La adopción de un PMARD nacional debería ser un resultado natural si se elaborara por medio de un proceso efectivo de participación de interesados. O sea, si los interesados (1) fueran identificados temprano en la Fase 1, (2) estuvieran involucrados en la identificación de temas y necesidades que lleven al desarrollo de una Evaluación de necesidades de Base, y (3) estuvieran involucrados con la priorización de temas que lleven a desarrollo de un PMARD nacional.

En todo caso, el PMARD nacional puede requerir adopción formal por la legislatura para asegurar el compromiso de la nación, al menos en principio, para asegurar financiamiento para un programa que será ejecutado a lo largo de un período de 20 a 30 años. De hecho, la elaboración de planes de acción servirá de guía para determinar cuáles actividades específicas se deben ejecutar y cuáles fondos específicos se deben asignar de manera anual o bianual, dependiendo del marco de planificación fiscal de cada país.

# Capítulo 6

## Fase 3: Elaboración de un Plan de Acción y Ejecución del Proyecto

El Capítulo 6 presenta un panorama general de la Fase 3 dentro del marco de planificación. Según se ilustra en la Figura 6.1, esta fase abarca el Plan de Acción y Ejecución del Proyecto. Las metas, políticas y acciones propuestas que se detallan en el PMARD nacional se definen en planes de acción más detallados, lo cual lleva a actividades para la ejecución del proyecto.

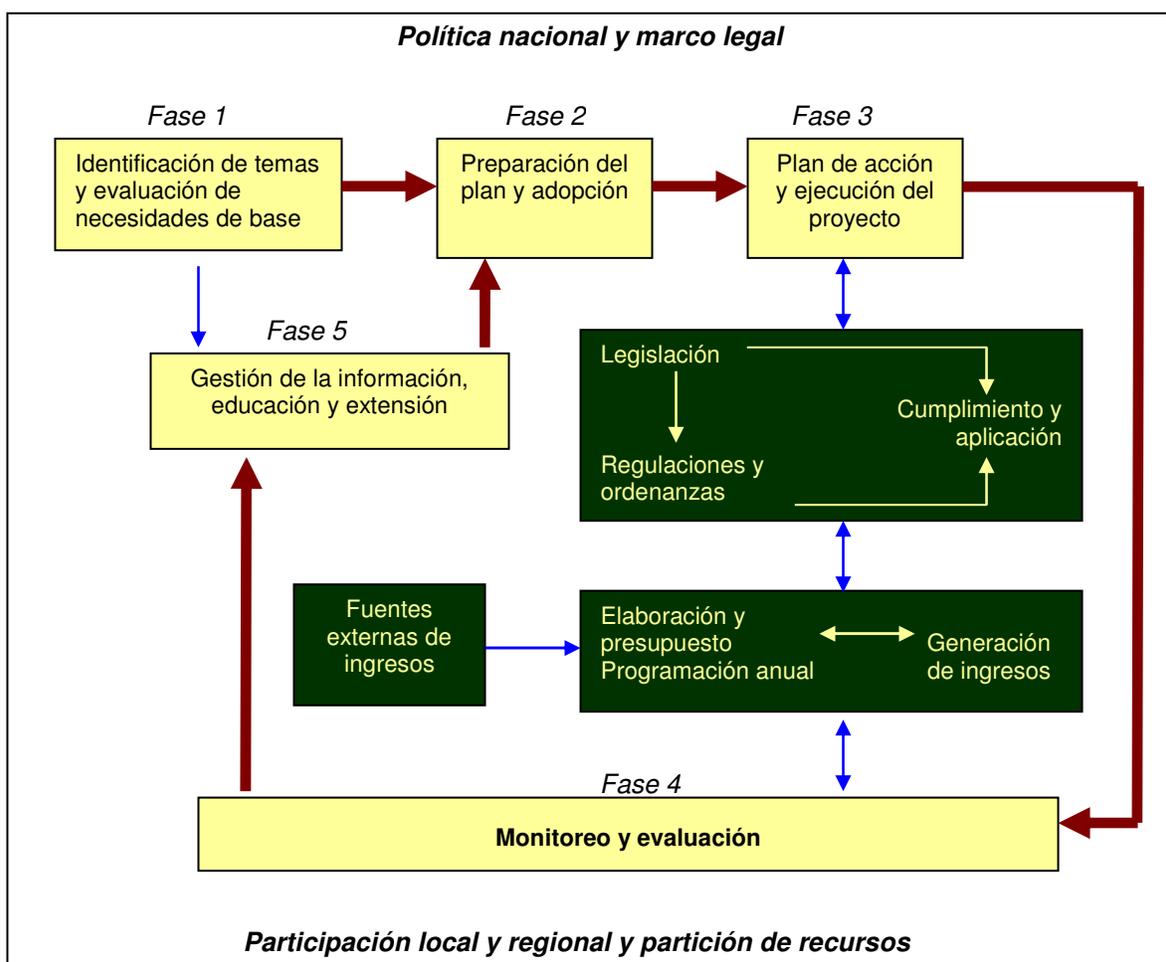


Figura 6.1 Fase 3 – Plan de Acción y Ejecución del Proyecto

## 6.1 ¿QUÉ ES UN PLAN DE ACCIÓN?

Los planes de acción equivalen a los planes de trabajo descritos en la Sección 3.4.5 del Capítulo 3. Son documentos producidos para realizar metas específicas y objetivos (acciones) identificados en el PMARD nacional al ejecutar tareas (trabajo). Las tareas en el plan de acción establecen en detalle cómo se realizarán las actividades, quién lo hará, cuándo, en qué plazo y bajo cuál autoridad financiera. Los planes de acción son acompañados por un presupuesto específico y están diseñados para incluir supuestos sobre completar el trabajo e indicadores de programa para medir cuán bien ha logrado sus objetivos el plan de acción.

## 6.2 TAREAS ESPECÍFICAS DESARROLLADAS EN EL PLAN DE ACCIÓN

Se deberían elaborar planes de acción específicos para atender las necesidades identificadas en la Evaluación de Necesidades de Base. Las necesidades identificadas en la Evaluación de necesidades de Base serán diferentes en cada país, según se ha mencionado en capítulos anteriores, pero en términos generales se deberían considerar los planes de acción para las siguientes actividades.

### **Acciones Generales:**

- Participación de los Interesados
- Recursos para Financiamiento
- Autoridad Legislativa
- Estructura y Autoridad Gubernamental

### **Acciones Específicas para Aguas Residuales Domésticas:**

- Identificación de Descargas
- Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas
- Limitación de Efluentes
- Pretratamiento Industrial
- Sistemas Caseros
- Operaciones y Gestión del Mantenimiento

Usando como ejemplo un plan de acción para los interesados, el plan de acción debería delinear un conjunto de actividades de planificación a realizar, la secuencia de actividades y la responsabilidad individual por cada actividad. Aunque el plan de acción puede ser modificado más adelante, debería establecer, de la manera más precisa posible, cuáles actividades de planificaciones realizarán y quién lo hará. El plan de acción también debería indicar los presupuestos y cronogramas de cada actividad. A continuación se presentan los elementos clave del plan de acción, usando el ejemplo de los interesados:

- **Título: Participación de los interesados**
- Introducción

- **Objetivos:** Fomentar la participación de los interesados temprano y continuamente en la ejecución de acciones para aguas residuales domésticas en el país.
- Perfil de tareas
  - √ Tarea 1: Preparar programa para la identificación de los interesados y su inclusión en la Planificación
  - √ Tarea 2: Identificar a los interesados (grupos de gobierno, académico, industria, de ciudadanos)
  - √ Tarea 3: Elaborar programas de extensión para los interesados
  - √ Tarea 4: Establecer redes para acceder y obtener información, como páginas web
  - √ Tarea 6: Fijar prioridades para los interesados con respecto a necesidades en aguas residuales domésticas (
  - √ (Incluir tareas adicionales, según se requiera)
- Necesidades con respecto a personal
- Programa de actividades
- Estimación de Costos
- Resultados

### 6.3 OTRAS CONSIDERACIONES AL ELABORAR PLANES DE ACCIÓN

Aunque las necesidades tras cada acción dictarán los plazos de planificación que tengan más sentido, un plan de acción típico identificaría las tareas a realizar a lo largo de un período de 5 años o menos. Puesto que factores políticos, económicos, técnicos y de muchos otros tipos impactarán la capacidad de ejecutar un plan como fue concebido inicialmente, no es práctico elaborar planes de acción para ser ejecutados a lo largo de un período mayor de 5 años.



# Capítulo 7

## Fase 4: Monitoreo y Evaluación

El Capítulo 7 presenta un perfil del monitoreo y la evaluación, que representa la Fase 4 del marco de planificación ilustrado en la Figura 7.1. El monitoreo y evaluación se discute en el contexto de lograr una planificación exitosa y se debería considerar parte integral de cualquier programa de planificación. Los objetivos del monitoreo son darle seguimiento a los cambios administrativos, en políticas, institucionales, financieros, sociales, ambientales y otros que lleven a producir y ejecutar un programa de control de la contaminación por aguas residuales domésticas. Todas las actividades descritas en el marco de la planificación deberían tener metas específicas y cada una de estas metas debería ser medida para monitorear y evaluar los logros en alcanzar las metas del programa.

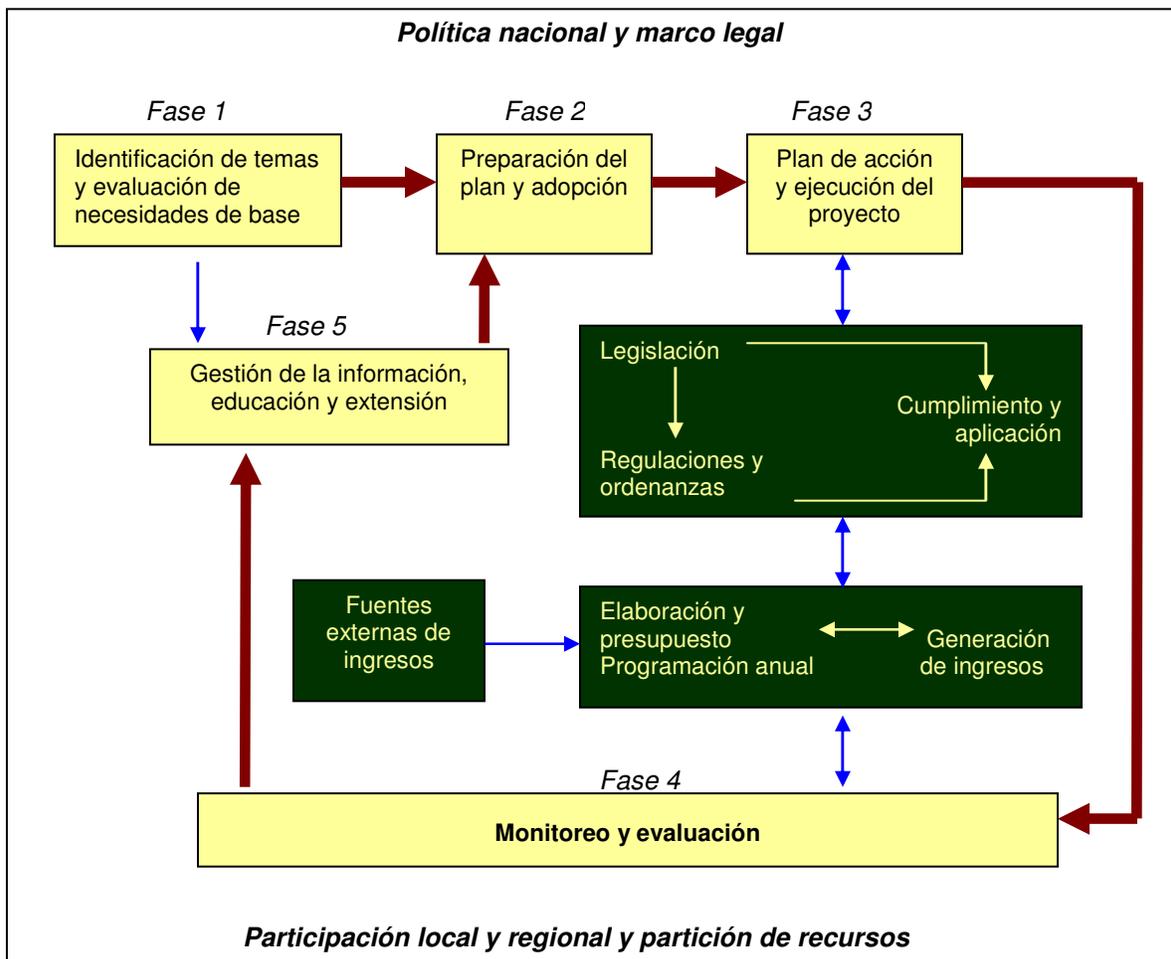


Figura 7.1 Fase 4 – Monitoreo y Evaluación

## 7.1 MONITOREANDO PARA EVALUAR LOS AVANCES

El monitoreo se puede aplicar a toda una gama de actividades. En esa sección se discute el monitoreo en el contexto de evaluar los logros de la planificación y medir los logros específicos con respecto a la calidad del agua según el Anexo III.

### 7.1.1 Monitoreando para Evaluar los Avances en la Planificación

Se debería establecer un programa de monitoreo para evaluar la efectividad de las acciones emprendidas para cumplir con las obligaciones del Anexo III bajo cualquiera de las fases de planificación. Al monitorear antes y durante la planificación y después de la ejecución del programa se pueden evaluar las mejoras comparándolas con las condiciones de base. Se deberían considerar los siguientes pasos:

- Identificar las condiciones de base que serán monitoreadas antes, durante y después de ejecutar las actividades de planificación.
- Elaborar un plan de monitoreo con indicadores para la ejecución del programa.
- Monitorear durante la ejecución y después de la fase de ejecución.
- Determinar si el programa efectivamente ayudó a cumplir con las normas de calidad del Anexo III para aguas de efluentes en la zona de aplicación del Convenio.

Existen varios tipos de indicadores, y en la Tabla 7.1 se presentan algunos ejemplos relacionados con los resultados de monitorear la planificación. El monitoreo se debería realizar como una función de medir el desempeño. Se debería hacer para ofrecer resultados con base en hitos, tales como ciclos anuales de planificación fiscal y asignación de presupuestos, u otras actividades pertinentes de planificación, tales como reuniones mensuales municipales de planificación, al considerar metas tales como la programación de reuniones públicas.

**Tabla 7.1 Ejemplo de Indicadores de Monitoreo para la Planificación**

| <b>Medida</b>      | <b>Indicadores para Medir Logro de Metas</b>  |
|--------------------|---|
| Si o No            | Completar Evaluación nacional de Base   |
| Si o No; Cuántas   | Completar reuniones públicas nacionales para solicitar comentarios sobre el PMARD nacional. (Definir meta para número de reuniones públicas.)                                 |
| Si o No            | Ratificar el PMARD nacional con un proceso legislativo.   |
| Presupuesto Actual | Asignar presupuesto de 5 años para ejecutar planes de acción generales y específicos. (Definir meta para presupuesto esperado)  |
| Si o No; Cuántas   | Completar reuniones municipales de planificación para identificar necesidades y prioridades en financiamiento. (Definir meta para número de reuniones municipales a sostener) |

---

**Tabla 7.1 Ejemplo de Indicadores de Monitoreo para la Planificación**


---

| Medida                | Indicadores para Medir Logro de Metas |  |
|-----------------------|---------------------------------------|--|
| Cuántas;<br>Permitido | Porcentaje                            | Identificar y determinar estado de permisos interinos para originadores de descargas municipales. (Definir meta para número de originadores de descargas municipales)  |
| Cuántas;<br>Logrado   | Porcentaje                            | Logro de límites de descargas de efluentes por originadores de descargas municipales con permisos. (Definir meta para número de originadores de descargas municipales plenamente autorizados con programa de monitoreo aprobado) |

---

En cada fase de la planificación es importante producir indicadores como forma de medir si se logran las metas del programa. Las medidas propuestas deben ser fácilmente cuantificables y comprensibles para que sean fáciles de medir y que sus resultados puedan ser fácilmente comunicados a los interesados. Una vez que estén disponibles los resultados del monitoreo, se pueden evaluar los resultados. Una medida específica del éxito del programa sería evaluar el número de nuevas instalaciones construidas y en operación. El componente de evaluación es importante para poder incluir una discusión sobre qué tuvo éxito y qué no, y por qué, con disposiciones para adaptar la gestión de los programas, un concepto conocido como gestión adaptativa. Las tareas y estrategias identificadas en los documentos de planificación deberían ser abordadas en el contexto de los resultados del monitoreo y se deberían hacer recomendaciones para asegurar que logren las metas en el próximo período de revisión.

### 7.1.2 Monitorear para Medir los Logros en Calidad del Agua

El monitoreo para medir si se satisfacen los límites de efluentes es requisito explícito del Anexo III. Representa un indicador más directo y tangible del éxito en los esfuerzos de planificación y ejecución del programa para satisfacer las obligaciones del Anexo III. Al inicio, se necesitará el monitoreo para determinar la calidad de los efluentes y la calidad de agua de las aguas receptoras. Estos resultados del monitoreo servirán de base para evaluar los tipos de acciones administrativas, de proceso y tecnológicas que se requieren para cumplir. Un programa de monitoreo bien desarrollado funciona concurrentemente con todos los elementos de planificación descritos en la Figura 7.1.

El tema de monitoreo y evaluación es muy amplio. Para fines de la presente Guía de Evaluación de Necesidades, sólo se discutieron e ilustraron unos pocos conceptos para servir de contexto y de mayor guía. Más abajo se resume un ejemplo de los elementos a cubrir cuando se desarrolla un plan como parte de un programa de monitoreo:

- Objetivos
  - √ ¿Cuál es el propósito del monitoreo?
  - √ ¿Qué se pretende lograr con los resultados del monitoreo?

- Tareas
  - √ ¿Cuáles tareas se deben realizar?
  - √ ¿Qué información se debe recolectar?
  - √ ¿Quién estará recibiendo la información?
  - √ ¿Cuáles indicadores específicos medirán los efectos de las actividades de programas o cambios en las condiciones ambientales?
  - √ ¿Adónde se debería realizar el monitoreo para medir los impactos sobre la calidad del agua?
- Procedimientos
  - √ ¿Cuáles procedimientos se deben usar?
  - √ ¿Requerirá el monitoreo procedimientos especiales?
- Recursos
  - √ ¿Qué personal se requerirá?
  - √ ¿Qué equipo se requerirá?
  - √ ¿Cuáles registros se revisarán?
  - √ ¿Quién financiará el programa de monitoreo?
- Cronograma
  - √ ¿Cuál será el requisito de tiempo para las actividades de monitoreo?
  - √ ¿Cuáles serán los hitos?
  - √ ¿Cuál será la frecuencia del monitoreo?
- Coordinación
  - √ ¿Qué coordinación se requiere con laboratorios u otras agencias reguladoras?
  - √ ¿Cómo se harán llegar los resultados del monitoreo hasta los beneficiarios del proyecto y al público?
- Base de datos de registros
  - √ ¿Cómo se recolectarán, almacenarán y analizarán los datos de monitoreo?

El Protocolo de FTCM (Artículo VI) contiene obligaciones específicas para monitorear y reportar. Uno de los objetivos al desarrollar un programa de MARD es considerar los sistemas existentes para presentar informes, como el Sistema Mundial de Monitoreo Ambiental/Agua (Global Environmental Monitoring System/Water (GEM/WATER) del PNUMA con una base de datos existente ([http://www.cciw.ca/gem\\_s/gem.s-e.html](http://www.cciw.ca/gem_s/gem.s-e.html)).

***Estudio de Caso: Calidad del Agua de las Aguas Superficiales Transfronterizas***

Desde 1987 la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos y el Instituto Nacional de Ecología (INE) de México han estado realizando actividades de monitoreo de calidad del agua a lo largo de la frontera entre Estados Unidos y México. Establecieron un programa de monitoreo para analizar el estado del ambiente y las condiciones cambiantes que afectan la salud humana y la ecológica a lo largo de la frontera. Dos parámetros, turbidez y coliformes fecales, han contribuido a definir las tendencias en calidad del agua para los principales cuerpos de agua.

## 7.2 EVALUACIÓN

La evaluación de los resultados de un monitoreo presentan la oportunidad de expresar las “lecciones aprendidas”, o sea, aprender qué funcionó y qué no funcionó, o qué no funcionó tan bien. Con base en lo aprendido de los resultados del monitoreo, los interesados involucrados en la planificación y ejecución de un programa de control de la contaminación por aguas residuales domésticas pueden hacerle cualquier modificación al programa que consideren necesario.

Según se mencionó en la Sección 7.1, el monitoreo es un medio para medir si se logran las metas de planificación o de calidad específicas del agua. Aunque el monitoreo tendrá diversos objetivos, la evaluación se puede resumir cómo cumplir, no cumplir, o ser poco concluyentes con los objetivos del monitoreo. Un programa de monitoreo debería definir por adelantado cuáles pasos se tomarán dependiendo de cualesquiera de estos tres resultados. Aún cuando los resultados sean los esperados, podría haber oportunidad de mejorar las actividades futuras de planificación según los resultados del monitoreo. Cuando los resultados del monitoreo indiquen que los resultados fueron menos de lo esperado, es importante tratar de comprender qué produjo estos resultados, para poder corregirlos en actividades futuras, según proceda.

**Tabla 7.2 Evaluación de los Resultados del Monitoreo**

| <b>Resultados de la Evaluación</b>  | <b>Consideraciones</b>   |
|---|--|
| ¿Fueron adecuados los indicadores de monitoreo para medir los resultados?   | Los indicadores fueron fáciles de medir, representativos de los resultados.  |
| ¿Fue adecuada la descripción del abordaje, supuestos, personal, cronograma y presupuestos presentados en el plan de acción? | Los supuestos están bien documentados con respecto a recursos disponibles, datos de que se dispondrá, todas las mediciones del monitoreo fueron descritas en suficiente detalle para ejecutar. |

|  |   |
|--|---|
| ¿Fue adecuada la asignación de recursos para ejecutar las acciones propuestas? | Laboratorios fueron óptimos, procedimientos adecuados de control documentados y aplicados<br><br>Recursos de personal fueron óptimos, personal conocedor, nivel adecuado de destrezas |
| ¿Fueron adecuados los marcos institucionales para facilitar la ejecución?      | Gobernabilidad existente para brindar apoyo y comentario sobre resultados<br><br>Recursos provistos según lo prometido  |
| ¿Fue adecuada la participación de los interesados y fue óptima para el éxito?  | Interesados identificados<br><br>Interesados involucrados y su apoyo bien organizado  |

La evaluación del éxito de un programa presenta la oportunidad para aplicar la gestión adaptativa, o sea, de reconsiderar supuestos u otros asuntos que pudieran haber llevado al éxito o a resultados menos que óptimos. Es parte integral de la planificación, ya que brinda la oportunidad de comunicar las “lecciones aprendidas” a todos los interesados y facilita la discusión para hacer cambios fundamentados en las experiencias del programa.

### 7.3 GESTIÓN ADAPTIVA

El manejo adaptivo presenta la oportunidad de tomar la retroalimentación del monitoreo y evaluación e incorporar las lecciones aprendidas a las siguientes fases del desarrollo y ejecución del programa. Con frecuencia se toman decisiones sin tener a disposición toda la información o los recursos, por lo cual el resultado quizás no siempre sea lo que se esperaba. Por consiguiente, es importante tener un programa que sea flexible para poder incorporar las lecciones aprendidas en esfuerzos y prácticas futuras de planificación.

# Capítulo 8

## Fase 5: Manejo de la Información y Extensión

El Capítulo 8 presenta una discusión sobre información, extensión y educación, que compone la Fase 5 del marco de planificación ilustrado en la Figura 8.1. Similar al monitoreo y evaluación, la Fase 5 es integral al proceso de planificación y se realiza junto con todos los elementos de la planificación. Esta sección describirá la gestión de la información, educación y extensión, que son herramientas usadas en la planificación y ejecución, pero que por sí solas son disciplinas técnicas de aplicación muy amplia.

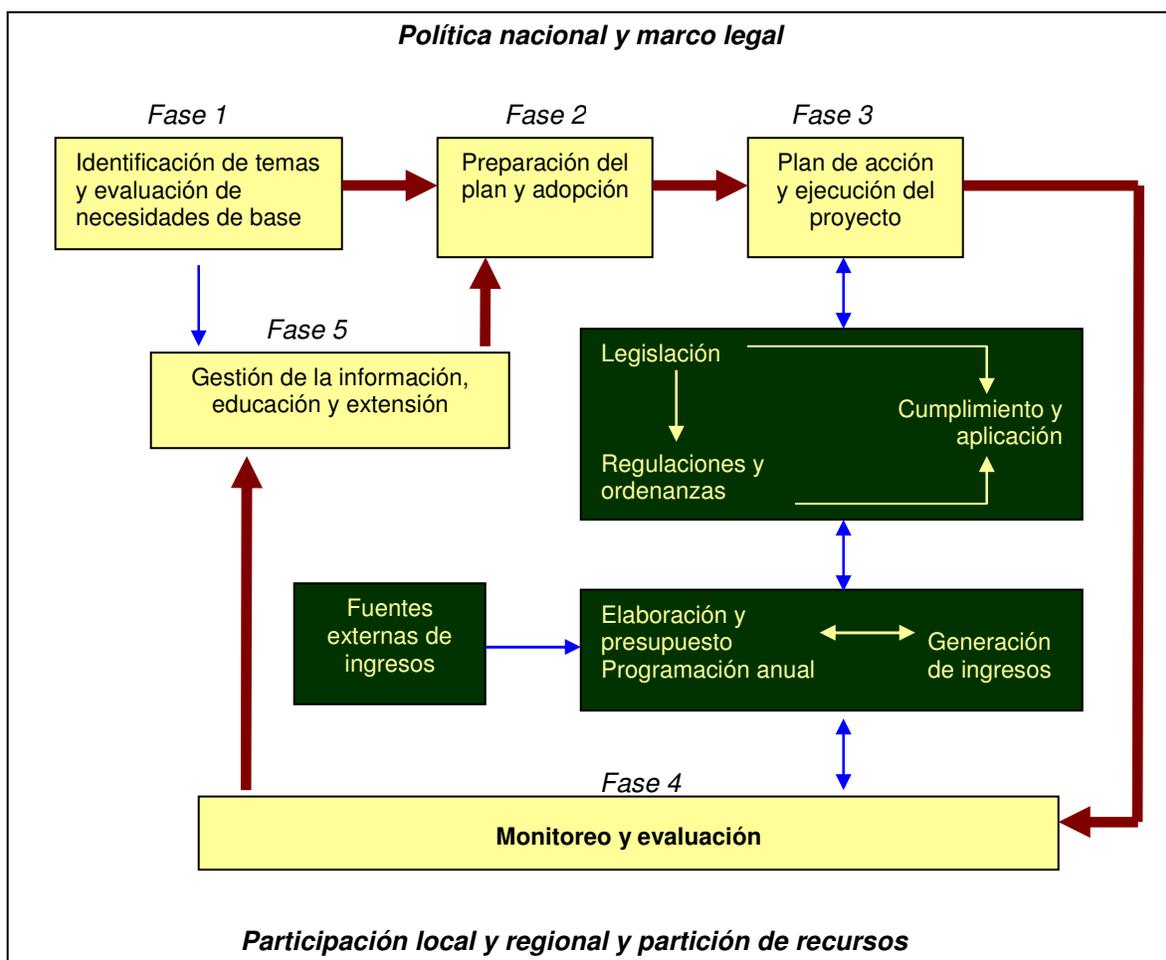


Figura 8.1 Fase 5 – Manejo de la Información, Educación y Extensión

### 8.1 MANEJO DE LA INFORMACIÓN

El manejo de la información abarca diversas herramientas y aplicaciones que apoyarán las actividades de planificación y ejecución. En la Tabla 8.1 a continuación se presenta un ejemplo de algunas de estas herramientas y aplicaciones.

**Tabla 8.1 Herramientas para el Manejo de la Información y sus Aplicaciones**

| Herramientas   | Aplicaciones  |
|----------------|---|
| Sitios web     | Acceso compartido a información utilizable por diversos interesados<br>Fuente de información para extensión y educación para interesados<br>Apoyo en línea para instalaciones de MARD para facilitar acceso a requisitos, formularios que se puedan usar para documentar y dar seguimiento a las necesidades del programa |
| Bases de datos | Sistemas usados para almacenar y acceder información diversa, desde bases de datos simples hasta bases de datos relacionales complejas<br>Análisis desde simple hasta complejo de datos, estadísticas y gráficos  |
| SIG            | Ubicación en mapas de comunidades, plantas de aguas residuales, límites de aguas, recursos naturales, hábitats sensibles, límites de planificación vs. manejo<br>Visualización de ubicaciones alternativas a instalaciones, impactos modelo de descargas hacia aguas receptoras   |

Es esencial comenzar a establecer una base datos temprano en el proceso de planificación. Al desarrollar la Evaluación de Necesidades de Base como parte de la planificación en la Fase 1, habrá varias fuentes de información, no todas disponibles en formato electrónico. Sin embargo, hasta donde sea práctico y posible, se recomienda que la planificación incluya el desarrollo de páginas web para compartir información entre planificadores y otros involucrados y que incluya el desarrollo de bases de datos relacionales, así como interfase con un SIG. Cuando se disponga de herramientas de SIG, se deberían incorporar mapas de base y otros datos especiales a un programa de SIG para que sirva como un importante punto de partida para la planificación y el manejo. Cuando se desarrollan estos sistemas temprano, se asegurará un marco para continuar produciendo información, traducándose en la posibilidad y capacidad de presupuestos locales, el personal y los niveles de destrezas, y dependiendo de las necesidades, ej. bases de datos simples para servir a pequeñas comunidades, o temprano en el proceso de planificación para sistemas más complejos que apoyen a municipios más grandes o provincias.

## 8.2 EXTENSIÓN

La extensión es un proceso diseñado para involucrar a la comunidad en la planificación. Los objetivos del Anexo III, descritos en el Capítulo 2, son “prevenir, reducir y controlar la contaminación por aguas residuales domésticas en las aguas marinas costeras de la RGC”. Es importante incorporar a las comunidades de la RGC y darles poder como decisores y asociados en el desarrollo del programa y en el manejo costero integrado. Para esto, se necesita que el gobierno (especialmente gobiernos locales) y las comunidades compartan la responsabilidad de desarrollar el programa y que trabajen juntos. Al crear un proceso para que la comunidad de integre a la planificación, existe potencialmente una mayor oportunidad para cumplir exitosamente con los objetivos de la planificación. A continuación se presentan algunas consideraciones para facilitar este proceso.

- Se identifica a los interesados y se crean alianzas entre gobiernos, ONG, sector privado y comunidades de ciudadanos
- Se facilita la organización de la comunidad
- Se involucra a la comunidad en la planificación, ejecución, monitoreo y evaluación

Cuando se involucra a la comunidad se debe identificar a los interesados, crear un proceso para la participación, y desarrollar oportunidades para involucrar a la comunidad directamente en lograr los objetivos del programa. Uno de los objetivos de involucrar a la comunidad es identificar los valores fundamentales sociales, culturales y ambientales relativos al objetivo del programa, para que sean tomados en cuenta temprano y a todo lo largo del proceso de planificación.



Una de las muchas formas de extensión son talleres de trabajo en sitios formales

### 8.2.1 ¿Quiénes son la Comunidad y Por Qué son Importantes sus Insumos?

No siempre quedó claro qué define a la comunidad de interesados. Algunas sugerencias para definir a la comunidad con intereses en aguas residuales domésticas aparecen en *Sanitation Promotion* (Brikké et al. 1998); estas incluyen: oficiales gubernamentales; agencias externas de apoyo tales como PNUMA, OMS, etc.; ONG internacionales y nacionales así como locales; sector privado, medios de comunicación, comunidad médica y público en general. Algunas razones por las cuales estos grupos tendrán interés y por las que, por lo tanto, se les considera interesados incluyen:

- Mejores servicios de saneamiento, para familias y comunidades
- Mejor calidad de agua, para la industria del turismo, usuarios recreativos, pescadores
- Costos adicionales por servicios mejorados, para familias, comunidades e industrias
- Fuentes de negocios para brindar servicios o productos, para contratistas de diseño y construcción, proveedores de tecnología, laboratorios y centros educativos

### 8.2.2 Cuál es el Proceso de Organización de la Comunidad

Organizando a la comunidad es una forma efectiva de buscar los insumos de la comunidad. El proceso de solicitar y responder a los insumos de la comunidad debería ser un proceso formalizado, y en algunos casos formalmente institucionalizado, para que la comunidad comprenda cómo puede participar. Por ejemplo, en la Sección 4.4.3.2 se discutió la necesidad de caracterizar las aguas costeras como de Clase I y Clase II usando un proceso descrito en la Tabla 4.7. Sin embargo, habrá varias actividades que requerirán insumos de la comunidad. Estas

comunidades deberían ser identificadas y organizadas con base en los intereses que tengan en común.

En la mayoría de los casos, las comunidades locales son las que más necesitarán organizarse puesto que tendrán necesidades más tangibles. Con frecuencia están en mejor posición de comprender las necesidades locales, de dar ideas, recursos e insumos relacionados con las prioridades, y tienen la voluntad de pagar (ej., quién lo hará, para qué, cuánto y cuándo). Recientes resultados indican que es importante comprender las prácticas culturales y sociales para asegurar un mayor éxito en enfoques de manejo basados en la comunidad (Olsen y Christie 2000).

### 8.2.3 Cuáles Enfoques Involucran a la Comunidad

Existen varias formas de involucrar y motivar a las comunidades en el proceso de planificación. Se requieren deberes o tareas adicionales para crear alianzas, así como una planificación cuidadosa, tiempo y paciencia. También se requerirá liderazgo de todos los sectores de la sociedad. Algunos enfoques innovadores para crear líderes efectivos a nivel comunitario se han desarrollado y practicado como parte de los programas de manejo costero de Filipinas (Courtney and White 2000). Estas prácticas también son importantes para desarrollar líderes para el manejo de aguas residuales domésticas. El cimiento de estos programas está en crear líderes dentro de las comunidades, dándoles las herramientas para redefinir los papeles y responsabilidades del gobierno nacional, y facilitar así una mayor participación y toma de decisiones comunitaria a nivel local.

Otras consideraciones para involucrar a la comunidad incluyen:

- Compartir y poner a disposición más información
- Brindar capacitación en liderazgo y otras destrezas para ayudar en la planificación y ejecución de los programas
- Crear foros de comunicación, tales como reuniones en pueblos
- Brindar financiamiento para asegurar que haya apoyo para ejecutar los programas de participación pública

En algunos casos, podría ser apropiado involucrar a las comunidades directamente en la recopilación de información “de campo”. Algunas clases de información se pueden recopilar motivando y dando capacitación básica a las comunidades locales, para que puedan ayudar en la colecta de datos. Existen técnicas que se pueden usar para motivar a las comunidades a ayudar en la recolecta de información sobre actividades relacionadas con el uso de recursos, demografía, condiciones socioeconómicas y culturales, y condiciones de los recursos. Las técnicas para recabar datos incluyen: entrevistas con individuos y grupos, encuestas a hogares, y, con una capacitación más centralizada, levantamiento de mapas de recursos y hábitats.

## Referencias

---

- Brikké, F. 2000. Operation and Maintenance of Rural Water Supply and Sanitation Systems. A Training Package for Managers and Planners. World Health Organization. Geneva.
- Brikké, F. Bredero, M., de Veer, T. and J. Smet. 2002. Linking Technology Choice with Operation and Maintenance for Low-cost Water Supply and Sanitation. World Health Organization/Water Supply and Sanitation Collaborative Council (Working Group on the Operation and Maintenance). IRC International Water and Sanitation Centre.
- Canter, L.W. Environmental Impact Assessment, Second Edition. McGraw-Hill, Inc. 1996.
- Carrizosa, S. 1993. Transferencia de Beneficios Ambientales en Latino América. Inter-American Development Bank.
- Castilla, J. C. 1995. The Sustainability of Natural Renewable Resources as Viewed by an Ecologists and Exemplified by the Fishery of the Mollusc *Concholepas concholepas* in Chile. In *Defining and Measuring Sustainability*. Edited by M. Munasinghe and W. Shearer. The World Bank and The United Nations University. pp 153-159.
- Courtney, C. and A. White. 2000. Integrated Coastal Management in the Philippines: Testing New Paradigms. *Coastal Management*. 28:39-53.
- Freeman, Larry H. and Sidney L. Jenson. 1998. How to Write Quality EISs and EAs, Second Edition. The Shipley Group.
- Olsen, S. and P. Christie. 2000. What Are We Learning from Tropical Coastal Management *Coastal Management*. 28:5-18.
- Pan American Health Organization. 2001. Informe Regional Sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Fundación Bariloche (FB). 1966. Manual de Cuentas Patrimoniales. México.
- United Nations Environment Program (UNEP). 1994. "Regional Overview of Land-based Sources of Pollution in the Wider Caribbean Region." PAC Technical Report 33.
- UNEP GEMS/WATER. Global Environmental Monitoring System. [www.cciw.ca/gems/gems-e.html](http://www.cciw.ca/gems/gems-e.html).
- UNEP. 1998. "Appropriate Technology for Sewage Pollution Control in the Wider Caribbean Region." CEP Technical Report 40.
- UNEP. 2000. "Recommendations for Decision-making on Municipal Wastewater." Working Document. PNUMA/GPA Coordination Office. November.

UNEP. Caribbean Environment Programme. An overview of Land Based Sources of Marine Pollution. [www.CEP.UNEP.org/issues/lbsp.html](http://www.CEP.UNEP.org/issues/lbsp.html)

World Health Organization. 1998. Sanitation Promotion. Work Group on Promotion of Sanitation. WHO/EOS/98.5. December.

World Health Organization and United Nations Children's Fund. 2000. Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report.

**APÉNDICE A**  
**ANEXO III DEL PROTOCOLO DE FTCM**



# **PROTOCOLO RELATIVO A LA CONTAMINACIÓN PROCEDENTE DE FUENTES Y ACTIVIDADES TERRESTRES DEL CONVENIO PARA LA PROTECCIÓN Y EL DESARROLLO DEL MEDIO MARINO DE LA REGIÓN DEL GRAN CARIBE**

Adoptado en Aruba el 6 octubre de 1999

## **El Acta Final de la Conferencia de Plenipotenciarios para Adoptar el Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe**

Las Partes Contratantes de este Protocolo,

**Siendo** Partes en el Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, suscrito en Cartagena de Indias, Colombia, el 24 de marzo de 1983,

**Resueltas**, por consiguiente, a aplicar el Convenio y específicamente su Artículo 7,

**Tomando** nota del párrafo 4 del Artículo 4 del Convenio,

**Considerando** los principios de la Declaración de Río y el Capítulo 17 del Programa 21 aprobados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), el Programa de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (Barbados, 1994) y el Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino frente a las Actividades Realizadas en Tierra (Washington, 1995), incluida la lista ilustrativa de fuentes y mecanismos de financiación que figura en su Anexo,

**Recordando** las disposiciones pertinentes del derecho internacional tal como están reflejadas en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar 1982 y, en particular, su Parte XII,

**Conscientes** de que la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres constituye una grave amenaza para los recursos marinos y costeros y para la salud humana en la Región del Gran Caribe,

**Conscientes** del valor ecológico, económico, estético, científico, recreativo y cultural de los ecosistemas marinos y costeros de la Región del Gran Caribe,

**Reconociendo** las desigualdades en el desarrollo económico y social de los países de la Región del Gran Caribe y su necesidad de lograr un desarrollo sostenible,

**Resueltas** a cooperar estrechamente a fin de adoptar medidas adecuadas para proteger el medio marino de la Región del Gran Caribe contra la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres,

**Reconociendo**, además, la necesidad de fomentar las actividades nacionales, subregionales y regionales mediante el compromiso político nacional al más alto nivel, así como la cooperación internacional, a fin de enfrentar los problemas que plantean los contaminantes que penetran en la zona de aplicación del Convenio procedentes de fuentes y actividades terrestres,

**Han** convenido en lo siguiente:

**Artículo I Definiciones**

Para los fines de este Protocolo:

- a. Por "Convenio" se entiende el Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Cartagena de Indias, Colombia, marzo de 1983);
- b. Por "Organización" se entiende el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, a que hace referencia el Artículo 2, párrafo 2, del Convenio;
- c. Por "Contaminación de la zona de aplicación del Convenio" se entiende la introducción por el hombre, directa o indirectamente en la zona de aplicación del Convenio, de sustancias o de energía que produzcan o puedan producir efectos nocivos, tales como daños a los recursos vivos y ecosistemas marinos, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento;
- d. Por "Fuentes y actividades terrestres" se entiende aquellas fuentes y actividades que provocan contaminación en la zona de aplicación del Convenio causada por la evacuación de desechos en las zonas costeras o por descargas provenientes de ríos, estuarios, establecimientos costeros, instalaciones de desagüe o cualesquiera otras fuentes situadas en el territorio de una Parte Contratante, incluyendo deposiciones atmosféricas originadas en fuentes ubicadas en su territorio;
- e. Por "Tecnología más apropiada" se entiende las mejores técnicas, prácticas o métodos de operación disponibles actualmente empleados para prevenir, reducir o controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio que se adecuen a las condiciones sociales, económicas, tecnológicas, institucionales, financieras, culturales y ambientales de una o varias Partes Contratantes; y
- f. Por "Monitoreo" se entiende la medición periódica de los indicadores de calidad ambiental.

**Artículo II Disposiciones generales**

1. Salvo que en este Protocolo se disponga otra cosa, las disposiciones del Convenio relativas a sus protocolos se deberán aplicar a este Protocolo.
2. Al adoptar medidas para aplicar el presente Protocolo, las Partes Contratantes deberán respetar plenamente la soberanía, los derechos soberanos y la jurisdicción de otros Estados de conformidad con el derecho internacional.

**Artículo III Obligaciones generales**

1. De conformidad con sus leyes, las disposiciones de este Protocolo y el derecho internacional, cada Parte Contratante adoptará medidas adecuadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres, utilizando a estos efectos los medios más prácticos a su disposición y de conformidad con sus capacidades.
2. Cada Parte Contratante deberá formular y ejecutar planes, programas y medidas adecuados. En tales planes, programas y medidas, cada Parte Contratante deberá adoptar medidas efectivas para prevenir, reducir o controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres en su territorio, incluso el uso de la tecnología más apropiada y criterios de gestión como la ordenación integrada de las áreas costeras.
3. Las Partes Contratantes deberán formular conjuntamente, según proceda y tomando en cuenta su legislación, sus características sociales, económicas y ambientales individuales y de las características de una zona o subregión específica, planes, programas y medidas subregionales y regionales a fin de prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres.

**Artículo IV Anexos**

1. Las Partes Contratantes deberán abordar las categorías de fuentes, actividades y contaminantes asociados que son causa de preocupación numeradas en el Anexo I de este Protocolo mediante la preparación y aplicación progresiva de anexos adicionales para aquellas categorías de fuentes, actividades y contaminantes asociados que son causa de preocupación, en que las Partes Contratantes consideren adecuado adoptar medidas a nivel regional o subregional. En dichos anexos, según proceda, se incluirán entre otros:
  - a. Límites de efluentes y emisiones y/o prácticas de manejo basadas en los factores identificados en el Anexo II de este Protocolo; y
  - b. plazos para el cumplimiento de los límites, las prácticas de gestión y las medidas acordados por las Partes Contratantes.
2. De conformidad con las disposiciones de los anexos de los cuales sea parte, cada Parte Contratante adoptará las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación de la Convención procedente de las categorías de fuentes, actividades y contaminantes que se señalan en los anexos distintos a los Anexos I y II de este Protocolo.
3. Las Partes Contratantes también podrán elaborar los anexos adicionales que consideren adecuados, incluso uno relativo a los criterios sobre la calidad del agua para ciertos contaminantes prioritarios identificados en el Anexo I de este Protocolo.

**Artículo V Cooperación y asistencia**

1. Las Partes Contratantes deberán cooperar bilateralmente o, cuando proceda, a nivel subregional, regional o mundial, o a través de organizaciones competentes, en la prevención, la reducción y el control de la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres.
2. En cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el párrafo 1 arriba mencionado, las Partes Contratantes deberán fomentar la cooperación en las siguientes áreas:
  - a. actividades de monitoreo emprendidas de conformidad con el Artículo VI;
  - b. investigación de la composición química, el destino, el transporte y los efectos de los contaminantes;
  - c. intercambio de información científica y técnica;
  - d. identificación y uso de las tecnologías más apropiadas aplicables a las categorías específicas de fuentes, actividades y contaminantes determinadas en el Anexo I de este Protocolo; e
  - e. investigación y desarrollo de tecnologías y prácticas para la aplicación de este Protocolo.
3. Las Partes Contratantes deberán promover, de manera directa o a través de organizaciones subregionales, regionales o mundiales competentes, la cooperación con aquellas Partes Contratantes que la soliciten, a fin de obtener asistencia para la aplicación de este Protocolo, en particular para:
  - a. formular programas científicos, técnicos, educativos y de concientización pública para prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades de origen terrestre de conformidad con este Protocolo;
  - b. capacitar personal científico, técnico y administrativo;
  - c. brindar asesoramiento técnico, información y todo otro tipo de asistencia necesarios para tratar las categorías de fuentes, actividades y contaminantes identificadas en el Anexo I de este Protocolo ; e
  - d. identificar y abordar posibles fuentes de financiamiento de los proyectos necesarios para la aplicación de este Protocolo.

**Artículo VI Programas de monitoreo y evaluación**

1. Cada Parte Contratante deberá formular y ejecutar, según proceda, programas de monitoreo de conformidad con las disposiciones del Protocolo y la legislación nacional pertinente. Entre otros, tales programas podrán:
  - a. identificar y evaluar de manera sistemática patrones y tendencias de la calidad ambiental en la zona de aplicación del Convenio; y
  - b. evaluar la eficacia de las medidas adoptadas para aplicar el Protocolo.
2. La información relativa al monitoreo se pondrá a disposición del Comité Científico, Técnico y Asesor a fin de facilitar su trabajo, según lo dispuesto en el Artículo XIV.
3. Dichos programas deberían evitar la duplicación con otros, en particular con programas similares ejecutados por organizaciones internacionales competentes.

**Artículo VII Evaluación del impacto ambiental**

1. Las Partes Contratantes deberán formular y adoptar directrices relativas a las evaluaciones del impacto ambiental, y examinarán y actualizarán esas directrices según proceda.
2. Cuando una Parte Contratante tenga razones fundadas para creer que una actividad terrestre prevista sobre su territorio o sujeta a su control regulatorio de conformidad con su legislación, o que una modificación prevista de dicha actividad pueda causar una contaminación sustancial o cambios importantes y nocivos en la zona de aplicación del Convenio, dicha Parte Contratante deberá examinar, en la medida de lo posible, los efectos potenciales de dicha actividad en la zona de aplicación del Convenio, recurriendo a medios como la evaluación del impacto ambiental.
3. Las decisiones que adopten las autoridades gubernamentales competentes en relación con las actividades terrestres mencionadas en el párrafo 2 arriba mencionado, deberán tener en cuenta cualesquiera de esos exámenes.
4. De conformidad con sus leyes y reglamentos nacionales, cada Parte Contratante velará por que las personas afectadas participen en todo proceso de examen que se lleve a cabo de acuerdo con el párrafo 2 arriba mencionado, y, cuando sea factible, publicarán o difundirán la información pertinente obtenida en ese examen.

**Artículo VIII Desarrollo de sistemas de información**

Las Partes Contratantes deberán cooperar, directamente o a través de las organizaciones, subregionales, regionales pertinentes y, cuando sea apropiado, a nivel mundial en el desarrollo de sistemas y redes de intercambio de información a fin de facilitar la aplicación del Protocolo.

**Artículo IX Contaminación transfronteriza**

Cuando la contaminación que se origine en una de las Partes Contratantes procedente de fuentes y actividades terrestres pueda tener efectos adversos en el medio marino o costero de una o más de las otras Partes Contratantes, las Partes Contratantes interesadas deberán hacer todo lo posible por celebrar consultas con cualesquiera de las Partes Contratantes afectadas que lo soliciten, con miras a solucionar el problema.

**Artículo X Participación**

De conformidad con sus leyes y reglamentos nacionales, cada Parte Contratante deberá promover el acceso público a la información y documentación pertinentes, relativas a la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres, así como oportunidades para la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones relativos a la aplicación del Protocolo.

**Artículo XI Educación y concientización**

Las Partes Contratantes deberán formular y ejecutar, individual y colectivamente, programas de educación y concientización ambientales para el público, relacionados con la necesidad de prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres y deberán promover la capacitación de quienes participan en la prevención, la reducción y el control mencionados.

**Artículo XII Presentación de informes**

1. Las Partes Contratantes presentarán a la Organización informes con datos sobre las medidas adoptadas, los resultados obtenidos y cualquier dificultad encontrada en la aplicación del Protocolo. En la medida de lo posible, esos informes incluirán información sobre el estado de la zona de aplicación del Convenio. La Reunión de las Partes Contratantes deberá determinar la naturaleza de esa información, así como la compilación, presentación y fecha de esos informes, los cuales se pondrán a disposición del público, con excepción de la información presentada conforme al párrafo 3, abajo mencionado.
2. El Comité Científico, Técnico y Asesor utilizará los datos y la información contenidos en esos informes nacionales para preparar informes regionales sobre la aplicación del Protocolo, incluyendo el estado de la zona de aplicación del Convenio. Los informes regionales se presentarán a las Partes Contratantes de conformidad con el Artículo XIV.
3. La información suministrada conforme a los párrafos 1 y 2 arriba mencionados, que haya sido designada como confidencial por una de las Partes, será utilizada para los fines mencionados en el párrafo 2 de manera que se garantice su confidencialidad.
4. Nada de lo establecido en este Protocolo obligará a cualquiera de las Partes Contratantes a proporcionar información cuya divulgación sea contraria a los intereses esenciales de su seguridad.

**Artículo XIII Mecanismos institucionales**

1. Cada Parte Contratante designará un punto focal para que desempeñe funciones de enlace con la Organización en los aspectos técnicos de la aplicación del Protocolo.
2. Las Partes Contratantes designan a la Organización para que lleve a cabo las siguientes funciones de secretaría:
  - a. convocar las reuniones de las Partes Contratantes y prestar servicios a dichas reuniones;
  - b. asistir en la obtención de fondos, según lo dispuesto en el Artículo XVI;
  - c. prestar la asistencia que el Comité Científico, Técnico y Asesor requiera para desempeñar las funciones a que se refiere el Artículo XIV;
  - d. proporcionar la asistencia adecuada que las Partes Contratantes identifiquen para facilitar:
    - i. la formulación y ejecución de los planes, los programas y las medidas necesarios para lograr los objetivos del presente Protocolo;
    - ii. la elaboración de programas de incentivos para la aplicación de este Protocolo;
    - iii. el desarrollo de sistemas y redes de información para el intercambio de información a fin de facilitar la aplicación de este Protocolo de conformidad con lo dispuesto en el Artículo VIII; y
    - iv. la formulación y ejecución de programas ambientales, educativos, de capacitación y de concientización pública, según lo dispuesto en el Artículo XI.
  - e. mantenerse en contacto y trabajar con el Programa Ambiental del Caribe en las actividades que sean pertinentes para la aplicación del Protocolo;

- f. preparar formatos comunes, siguiendo las directrices de las Partes Contratantes, que se utilizarán como base para las notificaciones y los informes que se presenten a la Organización según lo dispuesto en el Artículo XII ;
- g. establecer y actualizar bases de datos sobre medidas adoptadas a nivel nacional, subregional y regional para la aplicación de este Protocolo, incluida cualquier otra información pertinente, según lo establecido en los Artículos III y XII;
- h. recopilar y poner a la disposición de las Partes Contratantes informes y estudios que puedan ser necesarios para la aplicación de este Protocolo o que las Partes soliciten;
- i. cooperar con las organizaciones internacionales pertinentes;
- j. suministrar a las Partes Contratantes un informe que incluirá un proyecto de presupuesto para el año siguiente y un estado auditado de los ingresos y egresos del año anterior; y
- k. realizar las demás funciones que le asignen las Partes Contratantes.

#### **Artículo XIV Comité Científico, Técnico y Asesor**

1. Se establece un Comité Científico, Técnico y Asesor.
2. Cada Parte Contratante designará como representante ante el Comité a un experto calificado en la materia objeto del Protocolo, que podrá ser acompañado a las reuniones del Comité por otros expertos y asesores designados por esa Parte Contratante. El Comité podrá solicitar asesoramiento científico y técnico a expertos y organizaciones competentes.
3. El Comité será responsable de presentar informes y asesorar a las Partes Contratantes en lo relativo a la aplicación del Protocolo. Para desempeñar esa función el Comité:
  - a. examinará periódicamente los anexos del Protocolo, así como el estado de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres y, cuando sea necesario, recomendará enmiendas o anexos adicionales para la consideración de las Partes Contratantes;
  - b. examinará, evaluará y analizará la información presentada por las Partes Contratantes de conformidad con los Artículos VI y XII y toda otra información pertinente, a fin de determinar la eficacia de las medidas adoptadas para aplicar el Protocolo y someter a las Partes Contratantes informes regionales sobre el estado de la zona de aplicación del Convenio. Los informes regionales evaluarán la eficacia y las repercusiones socioeconómicas de las medidas adoptadas para aplicar el Protocolo y podrán proponer otras medidas apropiadas;
  - c. asesorará a las Partes Contratantes en la preparación y actualización de información, incluyendo los inventarios nacionales sobre la contaminación marina procedente de fuentes y actividades terrestres;
  - d. suministrará orientación a las Partes Contratantes sobre:
    - i. las medidas y metodologías para evaluar la carga de contaminación en la zona de aplicación del Convenio y velar por la compatibilidad de los datos a nivel regional; y
    - ii. la formulación de planes, programas y medidas para la aplicación del Protocolo.
  - e. asesorará sobre la formulación de criterios, directrices y normas comunes para la prevención, la reducción y el control de la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes y actividades terrestres;
  - f. propondrá medidas prioritarias para la investigación científica y técnica y la gestión de la contaminación procedente de actividades terrestres y para los programas de control, prácticas de manejo y monitoreo, teniendo en cuenta las tendencias y condiciones regionales y cualquier otra información disponible;
  - g. proporcionará asesoramiento científico y técnico a la Reunión de las Partes Contratantes en relación con las propuestas de asistencia técnica;
  - h. formulará programas de educación y concientización ambiental relacionados con el Protocolo;

- i. elaborará un proyecto de presupuesto para el funcionamiento del Comité Científico, Técnico y Asesor y lo presentará a las Partes Contratantes para su aprobación; y
  - j. realizará cualesquiera otras funciones relacionadas con la aplicación del Protocolo que le asignen las Partes Contratantes.
4. El Comité adoptará Reglas de Procedimiento.

#### **Artículo XV Reuniones de las Partes Contratantes**

1. Las reuniones ordinarias de las Partes Contratantes del presente Protocolo se celebrarán, por lo general, junto con las reuniones ordinarias de las Partes Contratantes del Convenio previstas en el Artículo 16 del Convenio. Las Partes también podrán celebrar las reuniones extraordinarias que consideren necesarias, a solicitud de la Organización o de cualquier Parte Contratante, siempre y cuando dichas solicitudes sean aprobadas por la mayoría de las Partes Contratantes. Se deberán aplicar a las reuniones las reglas de procedimiento adoptadas conforme al Artículo 20 del Convenio.
2. Las funciones de las reuniones de las Partes Contratantes en el presente Protocolo serán:
  - a. mantener bajo revisión la aplicación del Protocolo y la eficacia de las actividades realizadas en cumplimiento de sus disposiciones;
  - b. examinar propuestas de enmienda al Protocolo, incluso anexos adicionales, con miras a su subsecuente adopción, de conformidad con los procedimientos establecidos en el Convenio y este Protocolo;
  - c. aprobar la utilización de los fondos estipulados en el Artículo XVI que no hayan sido asignados a un proyecto específico por los donantes;
  - d. examinar y aprobar, cuando proceda, los informes regionales elaborados por el Comité Científico, Técnico y Asesor de conformidad con los Artículos XII y XIV, así como cualquier otra información que las Partes transmitan a la Reunión de las Partes Contratantes;
  - e. adoptar medidas apropiadas en relación con las recomendaciones que haga el Comité Científico, Técnico y Asesor;
  - f. promover y facilitar, directamente o a través de la Organización, el intercambio de información, experiencia, conocimientos y otros intercambios entre las Partes Contratantes de conformidad con el Artículo V; y
  - g. tratar cualesquiera otros temas según sea apropiado.

#### **Artículo XVI Financiamiento**

1. Además de la participación financiera de las Partes Contratantes de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2 del Artículo 20 del Convenio, la Organización podrá, en respuesta a las solicitudes de las Partes Contratantes, procurar fondos adicionales u otras formas de asistencia para las actividades relacionadas con el Protocolo. Esos fondos podrán comprender contribuciones voluntarias hechas por las Partes Contratantes, otros gobiernos y organismos gubernamentales, organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales, el sector privado y personas naturales para el logro de objetivos específicos del Protocolo.
2. Las Partes Contratantes, teniendo en cuenta su capacidad, se esforzarán, en la medida de lo posible, por obtener los recursos financieros necesarios para la formulación y la ejecución de proyectos y programas a fin de aplicar el presente Protocolo. Con este objeto, las Partes Contratantes:
  - a. promoverán la movilización de recursos financieros sustanciales, tales como subsidios y préstamos concesionales, de fuentes y mecanismos de financiamiento nacionales, bilaterales y multilaterales, incluidas instituciones financieras multilaterales; y
  - b. estudiarán métodos e incentivos innovadores para movilizar y encauzar recursos, incluidos los provenientes de fundaciones, organizaciones no gubernamentales y otras entidades del sector privado.

3. De conformidad con sus prioridades, políticas y estrategias de desarrollo, cada Parte Contratante procurará movilizar recursos financieros para ejecutar sus planes, programas y medidas de conformidad con el presente Protocolo.

#### **Artículo XVII Adopción y entrada en vigor de nuevos anexos y de enmiendas a los anexos**

1. Con excepción de lo dispuesto en los párrafos 2 y 3 abajo mencionados, la adopción y entrada en vigor de nuevos anexos y enmiendas a los anexos de este Protocolo se efectuarán de conformidad con los párrafos 2 y 3 del Artículo 19 del Convenio.
2. Las Partes Contratantes, al adoptar cualquier enmienda a un anexo, podrán decidir, por mayoría de tres cuartos de las Partes Contratantes presentes y votantes, que dicha enmienda es de tal importancia que entrará en vigor de conformidad con los párrafos 5 y 6 del Artículo 18 del Convenio.
3. En caso de que alguna de las Partes Contratantes haga una declaración relacionada con nuevos anexos de conformidad con el Artículo XVIII, ese anexo entrará en vigor para dicha Parte Contratante a los treinta días después de la fecha en que haya entregado al Depositario el instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión de dicho anexo.

#### **Artículo XVIII Ratificación, aceptación, aprobación y adhesión**

1. Este Protocolo, incluyendo los Anexos I a IV, estará sujeto a ratificación, aceptación, aprobación o adhesión según lo dispuesto en los Artículos 26 y 27 del Convenio.
2. En el instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, cualquier Estado u organización regional de integración económica podrá declarar que, en lo que a él o ella respecta, todo nuevo anexo sólo entrará en vigor cuando haya depositado su instrumento respectivo de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.
3. Después de la entrada en vigor del presente Protocolo, toda nueva Parte Contratante del presente Protocolo, al momento de su adhesión, podrá declarar que dicha adhesión no se aplica a anexo alguno, distinto de los Anexos I a IV.

#### **Artículo XIX Firma**

El presente Protocolo estará abierto para la firma por cualquier Parte del Convenio en Oranjestad, Aruba, el 6 de octubre de 1999, y en Santa Fe de Bogotá, Colombia, del 7 de octubre de 1999 al 6 de octubre del 2000.

**EN FE DE LO CUAL los abajo firmantes, debidamente autorizados por sus respectivos gobiernos, han firmado este Protocolo.**

**HECHO EN Oranjestad, Aruba, el 6 de octubre de 1999 en un solo ejemplar en los idiomas inglés, francés y español, siendo los tres textos igualmente auténticos.**

## ANEXOS

### ANEXO I Categorías de fuentes, actividades y contaminantes conexos que son causa de preocupación

#### A. Definiciones

A los fines de este Anexo y los anexos posteriores:

1. Por "fuentes puntuales" se entiende las fuentes donde las descargas y emanaciones se introducen en el medio ambiente procedentes de cualquier conducto discernible, confinado y preciso, entre otros, tuberías, canales, fosas, túneles, caños o pozos, de donde los contaminantes son o podrán ser descargados; y
2. Por "fuentes no puntuales" se entiende las fuentes, distintas de "fuentes puntuales", por las que ingresan sustancias en el medio ambiente como resultado de escurrimiento, precipitación, deposición atmosférica, drenaje, filtración o por modificación hidrológica.

#### B. Categorías de fuentes y actividades prioritarias que afectan a la zona de aplicación del Convenio

Las Partes Contratantes deberán tener en cuenta las categorías de fuentes y actividades prioritarias siguientes al formular planes, programas y medidas regionales y, cuando sea apropiado, subregionales para la prevención, reducción y control de la contaminación en la zona de aplicación del Convenio:

Aguas residuales domésticas  
Fuentes agrícolas no puntuales  
Industrias químicas  
Industrias extractivas y mineras  
Actividades de procesamiento de alimentos  
Elaboración de licores y bebidas gaseosas  
Refinerías de petróleo  
Instalaciones de producción de pulpa y papel  
Ingenios y destilerías de azúcar  
Actividades pecuarias intensivas

#### C. Contaminantes asociados que son causa de preocupación:

##### 1. Principales Contaminantes de Preocupación

Cuando establezcan los límites de efluentes y emisiones y las prácticas de manejo para las fuentes y actividades enumeradas en este Anexo, las Partes Contratantes considerarán, teniendo en cuenta las recomendaciones y la labor de otro tipo de las organizaciones internacionales competentes, la lista siguiente de contaminantes que son causa de preocupación, que han sido identificados teniendo en cuenta sus características peligrosas o nocivas:

- a. Compuestos organohalogenados y sustancias que podrían producir esos compuestos en el medio marino;
- b. Compuestos organofosforados y sustancias que podrían producir esos compuestos en el medio marino;
- c. Compuestos organoestánicos y sustancias que podrían producir esos compuestos en el medio marino;
- d. Metales pesados y sus compuestos;
- e. Petróleo crudo e hidrocarburos;
- f. Aceites lubricantes usados;

- g. Hidrocarburos policíclicos aromáticos;
- h. Biocidas y sus derivados;
- i. Microorganismos patógenos;
- j. Cianuros y fluoruros;
- k. Detergentes y otras sustancias tensoactivas no biodegradables;
- l. Compuestos de nitrógeno y fósforo;
- m. Materiales sintéticos persistentes y otros materiales, incluyendo basura, que floten, fluyan o permanezcan en suspensión o se asienten en los fondos y que afecten a la vida marina y dificulten los usos del mar;
- n. Compuestos con efectos similares a las hormonas;
- o. Sustancias radioactivas;
- p. Sedimentos; y
- q. Cualquier otra sustancia o grupo de sustancias con una o más de las características enumeradas en la sección 2 abajo mencionada.

## **2. Características y otros factores que deberán tenerse en cuenta al evaluar otros contaminantes que sean causa de preocupación**

Las Partes Contratantes deberían considerar, teniendo en cuenta las recomendaciones y la labor de otro tipo de las organizaciones internacionales competentes, las características y los factores siguientes, cuando proceda, al evaluar posibles contaminantes que sean causa de preocupación, además de los que se enumeran en la lista de la sección 1 arriba mencionada:

- a. Persistencia;
- b. Toxicidad y otras propiedades nocivas (por ejemplo, propiedades carcinogénicas, mutagénicas y teratogénicas);
- c. Bioacumulación;
- d. Radioactividad;
- e. Potencial para causar eutroficación;
- f. Repercusiones y riesgos para la salud;
- g. Potencial migratorio;
- h. Efectos de alcance transfronterizo;
- i. Riesgo de cambios no deseables en el ecosistema marino, irreversibilidad o duración de los efectos;
- j. Efectos negativos en la vida marina y en el desarrollo sostenible de los recursos vivos o en otros usos legítimos del mar; y
- k. Efectos en el sabor o el olor de los productos marinos destinados al consumo humano o en el olor, el color, la transparencia u otras características de las aguas en el medio marino.

## **ANEXO II Factores que se usarán para determinar los controles de las fuentes de efluentes y de emisiones y las prácticas de manejo**

A. Las Partes Contratantes, cuando establezcan límites y prácticas de manejo subregionales y regionales para efluentes y emisiones procedentes de fuentes concretas, en virtud del Artículo IV del Protocolo, evaluarán y considerarán los factores siguientes:

- 1. Características y composición de los desechos
  - a. Tipo y volumen de la fuente de los desechos (por ejemplo, proceso industrial);
  - b. Tipo y forma de desecho (origen, propiedades físicas, químicas y biológicas, composición media);

- c. Estado físico de los desechos (sólido, líquido, lodo, suspensión acuosa);
    - d. Cantidad total (unidades descargadas, por ejemplo, por año o día);
    - e. Frecuencia de descarga (continua, intermitente, variable según la estación, etc.);
    - f. Concentración de los principales elementos constitutivos de los desechos procedentes de la fuente o actividad; e
    - g. Interacción con el medio receptor.
  2. Características de las categorías de actividad o fuente
    - a. Desempeño de las tecnologías y prácticas de manejo existentes, incluidas las tecnologías y prácticas autóctonas;
    - b. Antigüedad de las instalaciones, cuando proceda; y
    - c. Características económicas, sociales y culturales existentes.
  3. Otras prácticas de producción y tecnologías de tratamiento o prácticas de manejo de desechos
    - a. Oportunidades de reciclaje, recuperación y reutilización;
    - b. Sustitución por materias primas menos riesgosas o no riesgosas;
    - c. Sustitución por otros productos o actividades menos contaminantes;
    - d. Repercusiones económicas, sociales y culturales de estas actividades y productos de sustitución;
    - e. Utilización de tecnologías o procesos que generen pocos desechos o que no sean contaminantes; y
    - f. Otros modos de eliminación (por ejemplo, aplicación en tierra).
- B. De conformidad con el Artículo IV del Protocolo, cada Parte Contratante deberá aplicar, como mínimo, las prácticas de control y manejo de las fuentes de efluentes y emisiones expuestas en los anexos posteriores. Cada Parte podrá imponer prácticas de control o manejo de fuentes más estrictas. Para determinar la conveniencia de aplicar límites más estrictos, una Parte Contratante también tendrá en cuenta las características del lugar de descarga y del medio marino receptor, incluso:
  1. Las características hidrográficas, meteorológicas, geográficas y topográficas de las áreas costeras;
  2. La ubicación y el tipo de descarga (desaguadero, descarga de canales, cárcavas, etc.) y su relación con las zonas sensibles (tales como zonas de natación, sistemas de arrecifes, praderas marinas, zonas de desove, cría y pesca, bancos de mariscos y otras zonas particularmente sensibles), así como con otras descargas;
  3. La dilución inicial lograda en el punto de descarga en el medio marino receptor;
  4. Las características de dispersión (debido a corrientes, mareas y vientos) que puedan afectar el transporte horizontal y la mezcla vertical de las aguas afectadas;
  5. Las características de las aguas receptoras en cuanto a las condiciones físicas, químicas, biológicas y ecológicas en la zona de descarga; y
  6. La capacidad del medio marino receptor para asimilar descargas de desechos.
- C. Las Partes Contratantes mantendrán bajo revisión las prácticas de control y manejo de las fuentes expuestas en los anexos posteriores.
  1. Si la reducción de los insumos resultante del empleo de límites y prácticas de manejo de efluentes y emisiones establecidos de conformidad con el presente Anexo no redunde en resultados ecológicamente aceptables, quizás deban revisarse los límites o las prácticas de manejo de efluentes y emisiones; y

2. En el futuro se podrán cambiar los límites apropiados y las prácticas de manejo de los efluentes y emisiones que correspondan, teniendo en cuenta los adelantos tecnológicos y los factores económicos y sociales, al igual que los cambios en el conocimiento científico y en el avance de la ciencia y su comprensión.

### **ANEXO III Aguas residuales domésticas**

#### **A. Definiciones**

A los efectos de este anexo:

1. Se entiende por "aguas residuales domésticas" todas las descargas procedentes de hogares, instalaciones comerciales, hoteles, sistemas sépticos y cualquier otra entidad cuyas descargas incluyan lo siguiente:
  - a. Las aguas vertidas de los retretes (aguas negras);
  - b. Descargas de duchas, lavabos, cocinas y lavaderos (aguas grises); o
  - c. Descargas de las pequeñas industrias, siempre que su composición y calidad sean compatibles con su tratamiento en los sistemas de aguas residuales domésticas.

Las aguas residuales domésticas también pueden contener pequeñas cantidades de desechos industriales o aguas residuales procesadas. (véase la Parte D – Pretratamiento industrial).

2. Se entiende por "aguas de Clase I" las aguas en la zona de aplicación del Convenio que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, son particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas. En las aguas de Clase I se incluyen, entre otras:
  - a. aguas que contienen arrecifes de coral, praderas marinas o manglares;
  - b. zonas críticas para la reproducción, cría y alimentación de la vida acuática y terrestre;
  - c. zonas que proporcionan hábitats para las especies protegidas en virtud del Protocolo relativo a las Áreas y Fauna y Flora Silvestres Especialmente Protegidas del Convenio (Protocolo SPAW);
  - d. zonas protegidas incluidas en el Protocolo SPAW; y
  - e. aguas utilizadas para recreación.
3. Se entiende por "aguas de Clase II" las aguas en la zona de aplicación del Convenio, distintas de las aguas de Clase I que, debido a factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos u otros factores, son menos sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas y en donde dichas descargas no exponen a los seres humanos ni a los recursos vivos que podrían ser afectados negativamente por estas descargas.
4. Se entiende por "sistemas existentes de aguas residuales domésticas", con respecto a cada Parte Contratante, los sistemas públicos o privados de recolección de aguas residuales domésticas, o de recolección y tratamiento, construidos antes de la entrada en vigor de este Anexo para esa Parte.
5. Se entiende por "sistemas nuevos de aguas residuales domésticas", con respecto a cada Parte Contratante, los sistemas públicos o privados de recolección de aguas residuales, o de recolección y tratamiento, construidos después de la entrada en vigor de este Anexo para cada una de las Partes Contratantes, e incluyen sistemas existentes de aguas residuales domésticas que han sido objeto de modificaciones sustanciales después de dicha entrada en vigor.
6. Se entiende por "sistemas caseros" los sistemas de eliminación de aguas residuales domésticas para hogares y pequeños establecimientos comerciales in situ en zonas de baja densidad de población o donde los sistemas de recolección y tratamiento centralizados de aguas residuales

domésticas no son económica o tecnológicamente factibles. En los sistemas caseros se incluyen, entre otros, tanques sépticos y drenajes de campo o montículos, tanques contenedores, letrinas y letrinas biodegradadoras.

7. Se entiende por "sistemas de recolección de aguas residuales" cualquier sistema de recolección o transporte diseñado para recolectar o encauzar aguas residuales domésticas procedentes de fuentes múltiples.

**B. Descarga de aguas residuales domésticas**

1. Cada Parte Contratante deberá:
  - a. De conformidad con las disposiciones de este Anexo, regular las aguas residuales domésticas que se descarguen en la zona de aplicación del Convenio o que tengan un efecto negativo en ella;
  - b. En la medida de lo posible, ubicar, diseñar y construir instalaciones de tratamiento y desaguaderos de aguas residuales domésticas a fin de reducir al mínimo los efectos negativos o las descargas en las aguas de Clase I;
  - c. Fomentar y promover la reutilización de las aguas residuales domésticas de manera que se reduzcan al mínimo o eliminen las descargas en las aguas de la zona de aplicación del Convenio que tengan un efecto negativo;
  - d. Promoverán el uso de tecnologías limpias a fin de reducir las descargas al mínimo o evitar los efectos negativos dentro de la zona de aplicación del Convenio; y
  - e. Elaborarán planes para cumplir las obligaciones contenidas en el presente Anexo, inclusive, cuando proceda, planes para obtener asistencia financiera.
2. Cada Parte Contratante estará facultada para emplear cualquier tecnología o enfoque que considere apropiados para cumplir las obligaciones estipuladas en la Parte C de este Anexo.

**C. Límites de efluentes**

Cada Parte Contratante deberá asegurar que las aguas residuales domésticas que se descarguen en la zona de aplicación del Convenio, o que tengan un efecto negativo en ella, sean tratadas por un sistema nuevo o existente de aguas residuales domésticas, cuyos efluentes satisfagan los límites de efluentes establecidos más abajo en los párrafos 1, 2 y 3 de esta parte, de conformidad con el siguiente calendario:

| Categoría | Fecha efectiva de obligación (años después de la entrada en vigor para la Parte Contratante) | Fuentes de efluentes   |
|-----------|--|--|
| 1         | 0  | Todos los sistemas nuevos de aguas residuales domésticas   |
| 2         | 10   | Sistemas existentes de aguas residuales domésticas que no sean sistemas comunitarios de aguas residuales |
| 3         | 10*  | Comunidades de 10.000 a 50.000 habitantes  |
| 4         | 15   | Comunidades con más de 50.000 habitantes que cuenten con un sistema de recolección de aguas residuales   |
| 5         | 20   | Comunidades con más de 50.000 habitantes que no cuenten con un sistema de aguas residuales               |

|  |    |  |
|--|----|--|
| 6  | 20 | Todas las demás comunidades, excepto las que dependen exclusivamente de sistemas caseros |
| * Las Partes Contratantes que opten por dar mayor prioridad a las categorías 4 y 5 podrán ampliar el plazo correspondiente a la categoría 3 a veinte (20) años (que es el plazo correspondiente a la categoría 6). |    |  |

**1. Descargas en aguas de Clase II**

Cada Parte Contratante deberá asegurar que los sistemas domésticos de aguas residuales que se descarguen en aguas de Clase II, o que tengan un efecto negativo sobre éstas, sean tratados por un sistema nuevo o existente de aguas residuales domésticas en que los efluentes satisfagan los límites de efluentes siguientes, calculados según la media mensual:

| Parámetro  | Límite de efluente  |
|--|---------------------|
| Total de sólidos en suspensión                         | 150 mg/l *          |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )      | 150 mg/l            |
| pH   | 5-10 unidades de pH |
| Grasas y aceites                                       | 50 mg/l             |
| Sustancias flotantes                                   | No visibles         |
| * No incluye las algas de los estanques de tratamiento |                     |

**2. Descargas en aguas de Clase I**

Cada Parte Contratante deberá asegurar que los sistemas domésticos de aguas residuales que se descarguen en aguas de Clase I, o que tengan un efecto negativo sobre éstas, sean tratados por un sistema nuevo o existente de aguas residuales domésticas en que los efluentes satisfagan los límites de efluentes siguientes, calculados según la media mensual:

| Parámetro  | Límite de efluente   |
|--|--|
| Total de sólidos suspendidos   | 30 mg/l *  |
| Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )  | 30 mg/l  |
| pH   | 5-10 unidades de pH  |
| Grasas y aceites   | 15 mg/l  |
| Coliformes fecales (las Partes podrán cumplir los límites de efluentes para los coliformes fecales o <i>E. coli</i> (agua dulce), o bien para enterococos (agua salada)) | Coliformes fecales: 200 mnp/100 ml; o<br>a) <i>E. coli</i> : 126 organismos/100 ml;<br>b) enterococos: 35 organismos/100ml |

|  |             |
|--|-------------|
| Sustancias flotantes                                     | No visibles |
| * No incluye a las algas de los estanques de tratamiento |             |

### 3. Todas las descargas

- a. Cada Parte Contratante tendrá en cuenta el impacto que el nitrógeno y el fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona de aplicación del Convenio y, en la medida de lo posible, adoptará medidas adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona de aplicación del Convenio o que pueda tener un efecto negativo en ella.
- b. Cada Parte se asegurará que el cloro residual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas no sea descargado en concentraciones o volúmenes tóxicos para los organismos marinos que viven en la zona de aplicación del Convenio o que migran a ella..

### D. Pretratamiento industrial

Cada Parte Contratante se esforzará, de conformidad con su capacidad económica, en por desarrollar y ejecutar programas de pretratamiento industrial para que las descargas industriales en sistemas nuevos y existentes de tratamiento de aguas residuales domésticas:

- a. no interfieran con las plantas de recolección y los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, no los dañen, ni de otro modo impidan satisfacer los límites de efluentes establecidos en este Anexo;
- b. no pongan en peligro a las actividades ni a las poblaciones próximas a los sistemas de recolección y tratamiento al exponerlas a sustancias tóxicas y peligrosas;
- c. no contaminen los fangos ni otros productos reusables resultantes del tratamiento de las aguas residuales; y
- d. no permitan el paso de contaminantes tóxicos en cantidades nocivas para la salud humana y/o la vida acuática.

Cada Parte Contratante se esforzará por que los programas de pretratamiento industrial, incluyan planes de confinamiento de derrames y de contingencia.

Cada Parte Contratante, dentro del ámbito de sus capacidades, promoverá el manejo adecuado de las aguas industriales, como sistemas de recirculación y de circuito cerrado, con el fin de eliminar o reducir al mínimo las descargas de aguas residuales a los sistemas de aguas residuales domésticas.

### E. Sistemas caseros

Cada Parte Contratante deberá procurar de la manera más expedita, económica y tecnológicamente factible que, en las zonas que no cuenten con sistemas de recolección de aguas residuales, se construyan, operen y mantengan sistemas caseros, a fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas que puedan tener un efecto negativo en la zona de aplicación del Convenio.

En el caso de los sistemas caseros que requieran el bombeo de la materia séptica, las Partes Contratantes deberán procurar que la materia séptica sea tratada por un sistema de aguas residuales domésticas o por la apropiada aplicación a la tierra.

**F. Manejo, operaciones y mantenimiento**

Cada Parte Contratante deberá asegurar que los sistemas domésticos nuevos y existentes de aguas residuales sean debidamente mantenidos y que los administradores de los sistemas formulen y ejecuten programas de capacitación para los encargados de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas residuales. Los administradores y encargados tendrán acceso a los manuales de operación, además de la ayuda técnica necesaria para el funcionamiento adecuado de dichos sistemas.

Por conducto de las autoridades nacionales competentes, cada Parte Contratante dispondrá lo necesario para la evaluación de los sistemas de aguas residuales domésticas a fin de evaluar el cumplimiento de las normativas nacionales.

**G. Período de prórroga**

1. Cualquier Parte Contratante podrá, por lo menos dos años antes de la fecha efectiva de una obligación en lo correspondiente a las categorías 2, 3, 4 ó 5 del calendario establecido en la Parte C arriba mencionado, presentar a la Organización una declaración de que, en lo concerniente a dichas categorías, no está en condiciones de alcanzar los límites de efluentes establecidos en los párrafos 1 y 2 de la mencionada Parte C, de conformidad con dicho calendario, siempre que dicha Parte Contratante:
  - a. haya elaborado planes de acción de conformidad con la Parte B, párrafo 1(e);
  - b. haya logrado los límites de efluentes para un subconjunto de las descargas asociadas con esas categorías, o una reducción de por lo menos el 5% de la descarga total de contaminantes asociados con esas categorías; y
  - c. haya emprendido acciones para lograr dichos límites de efluentes, pero no haya podido lograr esos límites debido a la falta de capacidad financiera o de cualquier otro tipo.
2. Con respecto a una Parte Contratante que haya presentado una declaración conforme al párrafo 1 arriba mencionado, la fecha efectiva de la obligación en lo referente al calendario que figura en la Parte C para las categorías 2, 3, 4 o 5 de dicho calendario se prorrogará por un período de cinco años. Dicho plazo de cinco años se prorrogará cuanto más por un período adicional de cinco años si la Parte Contratante presenta una nueva declaración antes del vencimiento del primer período y sigue llenando los requisitos que se estipulan en el párrafo 1 más arriba.
3. Las Partes Contratantes reconocen que para el cumplimiento\* cabal de las obligaciones establecidas en este Anexo se requerirá de la disponibilidad y accesibilidad a recursos financieros.

**ANEXO IV Fuentes no puntuales de contaminación agrícola****A. Definiciones**

A los fines del presente Anexo:

1. Se entiende por "fuentes no puntuales de contaminación agrícola" las fuentes no puntuales de contaminación agrícola procedentes del cultivo de productos agrícolas y de la cría de animales domésticos, excluida la cría intensiva de animales, que de otro modo se definiría como fuente puntual; y

---

\* En este contexto, el término "cumplimiento" que aparece en el texto en español tendrá el significado del término en inglés "fulfilment" y no el del término en inglés "compliance".

2. Se entiende por "mejores prácticas de manejo" las medidas estructurales o no estructurales, económicas y factibles, concebidas para prevenir, reducir o de otro modo controlar el escurrimiento de contaminantes hacia la zona de aplicación del Convenio.

## **B. Planes para la prevención, la reducción y el control de las fuentes no puntuales de contaminación agrícola**

Cada Parte Contratante formulará, a más tardar a los cinco años de la entrada en vigor del presente Anexo, en lo que a ella respecta, planes y políticas y mecanismos jurídicos para la prevención, la reducción y el control de la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes no puntuales de contaminación agrícola que puedan tener efectos negativos en la zona de aplicación del Convenio. En esas políticas, planes y mecanismos jurídicos se deberán identificar programas para mitigar la contaminación en la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes no puntuales de contaminación agrícola, en particular si dichas fuentes contienen nutrientes (nitrógeno y fósforo), plaguicidas, sedimentos, agentes patógenos, desechos sólidos y cualquier otro contaminante que pueda tener efectos negativos en la zona de aplicación del Convenio. En los planes se incluirán, entre otros, los siguientes elementos:

1. Una evaluación y apreciación de las fuentes no puntuales de contaminación agrícola que puedan tener efectos negativos en la zona de aplicación del Convenio, que podrán incluir:
  - a. una estimación de las descargas que puedan tener efectos negativos en la zona de aplicación del Convenio;
  - b. una identificación de los impactos ambientales y los potenciales riesgos conexos a la salud;
  - c. una evaluación del marco administrativo existente dedicado al manejo de las fuentes no puntuales de contaminación agrícola;
  - d. una evaluación de las mejores prácticas de manejo existentes y su efectividad; y
  - e. el establecimiento de programas de monitoreo.
2. Programas de educación, capacitación y concientización, entre los que se podrán incluir:
  - a. El establecimiento y la ejecución de programas para el sector agrícola y para el público en general a fin de crear mayor conciencia sobre las fuentes no puntuales de contaminación agrícola y su impacto en el medio marino, la salud pública y la economía;
  - b. El establecimiento y la ejecución de programas en todos los niveles de educación sobre la importancia del medio marino y el impacto de la contaminación causada por las actividades agrícolas;
  - c. El establecimiento y la ejecución de programas de capacitación para los organismos gubernamentales y el sector agrícola sobre la aplicación de las mejores prácticas de manejo, incluyendo la elaboración de material de orientación para los trabajadores agrícolas sobre las mejores prácticas estructurales y no estructurales de manejo, a fin de prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de fuentes no puntuales de contaminación agrícola; y
  - d. El establecimiento de programas para facilitar la transferencia de tecnologías y el intercambio de información efectivos.
3. La elaboración y promoción de programas de incentivos económicos y no económicos para extender el uso de las mejores prácticas de manejo con el fin de prevenir, reducir y controlar la contaminación en la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes no puntuales de contaminación agrícola.
4. Una evaluación y apreciación de las medidas legislativas y de política, que incluyan la revisión y adecuación de los planes, las políticas y los mecanismos jurídicos encaminados al manejo de las

fuentes no puntuales de contaminación agrícola y la formulación de un plan para introducir las modificaciones que sean necesarias para el logro de las mejores prácticas de manejo.

**C. Presentación de informes**

Cada Parte Contratante informará de sus planes de prevención, reducción y control de la contaminación de la zona de aplicación del Convenio procedente de fuentes no puntuales de contaminación agrícola en la zona de aplicación del Convenio, de conformidad con el Artículo XII de este Protocolo.

**APÉNDICE B**

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE  
NECESIDADES**

---



## APÉNDICE B

### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA EVALUACIÓN DE NECESIDADES

El presente documento es una lista de verificación para ayudar en la preparación de una Evaluación de Necesidades para apoyar en el desarrollo de un programa de manejo de aguas residuales domésticas (MARD) dirigido a prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino proveniente de fuentes y actividades terrestres. La lista de verificación acompaña al documento de Guía de Evaluación de Necesidades y pretende ofrecer un perfil de las necesidades que deben ser tratadas al elaborar un plan nacional de manejo de aguas residuales domésticas (PMARD).

| A. INICIANDO |  |  |                       |
|--------------|--|--|-----------------------|
| Punto        |  |  | Sección               |
| 1.           | ¿Se han asegurado fondos iniciales para iniciar el desarrollo del programa?                        | Fondos limitados deberían ser asignados por el gobierno federal con el objetivo específico de iniciar el desarrollo del programa. Una de las primeras tareas al desarrollar el programa es preparar un plan de trabajo que defina las actividades futuras de planificación y los requisitos de presupuesto.  | 3.4                   |
| 2.           | ¿Se ha identificado impactos a comunidades que estén asociados al desarrollo del programa de MARD? | Identificar a las comunidades potencialmente impactadas por el desarrollo de un programa de MARD es esencial para comenzar a definir potenciales temas. Algunas comunidades claramente verán los beneficios, pero otras tendrán que enfrentar asuntos tales como mayores cargas financieras. Sin embargo, es importante definir todos los temas para comenzar a identificar soluciones para el bien común. | 3.4.2, 4.4.2.1, y 8.2 |
| 3.           | ¿Se han identificado comunidades e interesados asociados?  | Identificar a los interesados será un proceso iterativo. Conforme se identifiquen nuevos temas, también se podrían identificar nuevos interesados.   | 3.4.2, 4.4.2.1, y 8.2 |
| 4.           | ¿Se ha reclutado personal dedicado para trabajar en el desarrollo del programa?                    | Un equipo dedicado de profesionales, idealmente reclutados de instituciones gubernamentales existentes, y de interesados debería producir personal que esté familiarizado con los temas institucionales, técnicos y de los interesados. Es importante considerar la capacidad de crear consenso político para avanzar más efectivamente hacia el desarrollo del programa.                                  | 3.4                   |

| <b>A. INICIANDO</b> |   |   |                     |
|---------------------|---|---|---------------------|
| <b>Punto</b>        |   |   | <b>Sección</b>      |
| 5.                  | ¿Se conocen las fronteras de la planificación y el manejo?  | Quizás ya se hayan establecido fronteras jurisdiccionales de manejo. Sin embargo, como el Anexo III exige la clasificación de las aguas receptoras, estas fronteras probablemente estarán indefinidas.  | 2.2, 3.4.4, 4.4.3.2 |
| 6.                  | ¿Se ha preparado un plan de trabajo para desarrollar el programa?   | Se debería preparar un plan de trabajo (plan de acción) para lanzar el desarrollo del programa. Desarrollar el plan de trabajo es una herramienta para definir actividades y supuestos tales como el uso de recursos de personal, cronogramas y presupuestos.   | 3.4.5 y 6.0         |
| 7.                  | ¿Existe ya un sistema de información para el almacenamiento y la recuperación de información sobre el desarrollo del programa, datos técnicos y otros recursos basados en información usados para la planificación? | Se debe localizar el uso de sistemas de información ya existentes para maximizar el uso de los recursos existentes. Se debería consultar a un equipo multidisciplinario, que incluya a un especialista en sistemas de información, para asegurar que se evalúen decisiones relacionadas con usar sistemas existentes o desarrollar sistemas nuevos, según las metas de desarrollo del programa a corto y largo plazo. | 4.1, 4.2 y 8.1      |

| <b>B. NECESIDADES GENERALES DE PLANIFICACIÓN</b> |  |  |                                 |
|--|--|--|---------------------------------|
| <b>Punto</b>                                     |  |  | <b>Sección</b>                  |
| 1.   | ¿Se han desarrollado estrategias que involucren a los interesados? | Se debería fomentar la participación de los interesados, ya que es una oportunidad para generar más ideas y recursos. Estrategias para su participación incluyen: participación en la organización de reuniones públicas, recopilación de información comunitaria, elaboración de documentos de planificación y determinación de perfiles de condiciones sociales, ambientales o económicas. | 3.4.2, 4.1, 4.2, 4.4.2.1, y 8.2 |

| <b>B. NECESIDADES GENERALES DE PLANIFICACIÓN</b> |  |   |                 |
|--|--|---|-----------------|
| <b>Punto</b>                                     |  |   | <b>Sección</b>  |
| 2.   | ¿Existe un mecanismo adecuado para monitorear y evaluar avances en el desarrollo del programa? | Los interesados deben mantenerse al tanto de los avances en el desarrollo del programa, asegurándose que todas las actividades de planificación tengan metas establecidas que sean medibles y que puedan ser usadas para evaluar qué tan efectivas son las formas de medir el desarrollo del programa. Los interesados deberían estar involucrados en todos los ciclos de planificación y deberían tener la oportunidad de participar haciendo los cambios al programa que pudieran ser necesarios para corregir deficiencias o multiplicar los éxitos. | 3.4, 7.0        |
| 3.   | ¿Se conocen los requisitos en cuanto a recursos financieros?                                   | Asegurar que estén identificados todos los recursos financieros necesarios para desarrollar exitosamente el programa, incluyendo: (1) necesidades generales de planificación, tales como fortalecimiento de capacidades institucionales; (2) análisis alternativo, factibilidad y planes para instalaciones; (3) diseño y construcción, incluyendo estudios preliminares de diseño, construcción y OyM; y (4) otros costos tales como monitoreo y evaluación, gestión de la información, extensión y educación.   | 4.4.2.2 y 4.5.2 |
| 4.   | ¿Cuáles estrategias se han desarrollado para asegurar el financiamiento para el programa?      | Para asegurar los recursos financieros se requiere comprender asuntos como la voluntad de pagar, que se pueden entonces usar para determinar la forma más apropiada de abordar los programas de financiamiento.   | 4.4.2.2         |
| 5.   | ¿Se ha adoptado el Anexo III como requisito legal?   | Cada país de la Región del Gran Caribe debería formalmente adoptar el Anexo III. Sin embargo, aunque no se haya adoptado formalmente el Anexo III, la planificación podría ser modelada usando el presente marco de planificación.  | 1.1 y 4.4.2.3   |
| 6.   | ¿Se han redactado políticas para cumplir con el Anexo III?                                     | Se deberían redactar políticas con base en el diálogo y el consenso político de todos los interesados.  | 4.4.2.3 y 8.2   |

| <b>B. NECESIDADES GENERALES DE PLANIFICACIÓN</b> |  |   |                |
|--|--|---|----------------|
| <b>Punto</b>                                     |  |   | <b>Sección</b> |
| 7.   | ¿Se han identificado otras necesidades del sector hídrico (ej., fuentes no puntuales)? | Se debe asegurar que toda planificación del sector hídrico (agricultura, turismo, industria, desarrollo urbano y rural, etc.) sea compatible e integral al manejo del agua residual (particularmente se debe considerar el control de la escorrentía urbana). | 4.3.11         |

| <b>C. NECESIDADES ESPECÍFICAS DE PLANIFICACIÓN</b> |  |  |                |
|--|--|--|----------------|
| <b>Punto</b>                                       |  |  | <b>Sección</b> |
| 1.   | ¿Ocurren descargas a la zona de aplicación del Convenio?                     | El Anexo III dispone que se gestionen los efluentes de aguas residuales domésticas que descargan a la zona de aplicación del Convenio; por lo tanto, se deben caracterizar las descargas a la zona de aplicación del Convenio.   | 4.4.3.1        |
| 2.   | ¿Se han caracterizado adecuadamente las fuentes de descargas?                | Se deben evaluar las descargas de fuentes puntuales y no puntuales para determinar cuáles tienen un componente de aguas residuales domésticas que deba ser gestionado como parte del programa de MARD.   | 4.4.3.1        |
| 3.   | ¿Qué tipos de descargas están presente?                                      | La identificación de otros tipos de descargas, tales como escorrentía agrícola y urbana, industrial, y otras, no está cubierta bajo el Anexo III. Sin embargo el Protocolo de FTCM recomienda que sean considerados como parte de otras medidas tecnológicas y de gestión, tales como la gestión integrada de zonas costeras | 4.4.3.1        |
| 4.   | ¿Cumplen las descargas con las limitaciones de efluentes según el Anexo III? | El manejo de los efluentes se basa en requisitos de calidad de agua para las aguas receptoras. Por lo tanto, se deben clasificar las aguas receptoras.   | 4.4.3.2        |

| <b>C. NECESIDADES ESPECÍFICAS DE PLANIFICACIÓN</b> |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>Punto</b>                                       |   |   | <b>Sección</b>                                |
| 5.   | ¿Se han clasificado las aguas receptoras?   | Todas las aguas de la zona de aplicación del Convenio deberían estar clasificadas como aguas de Clase I o II. La clasificación de las aguas receptoras se debería basar en criterios sociales, económicos y ambientales, así como en obligaciones específicas señaladas en el Anexo III, ej., cumplir con el Protocolo Relativo a las Áreas y Flora y Fauna Especialmente Protegidas al Convenio. | 4.4.3.2                                       |
| 6.   | ¿Existe ya un marco de EA para clasificar las aguas de la zona de aplicación del Convenio?          | La clasificación de aguas de la zona de aplicación del Convenio se debería basar en un proceso formal de un EA, con oportunidad de que todos los potenciales interesados den sus insumos.   | 4.4.3.2 y 8.2                                 |
| 7.   | ¿Cuáles son las prácticas existentes en cuanto a MARD?  | “Manejo” aquí se define como los sistemas de recolección o tratamiento. “MARD”, según se define bajo el Anexo III, también incluye el pretratamiento industrial y el manejo usando sistemas caseros.  | 4.4.3.3,<br>4.4.3.4,<br>4.4.3.5, y<br>4.4.3.6 |
| 8.   | ¿Existe ya un sistema centralizado o descentralizado de recolección de aguas residuales domésticas? | Se debería realizar un análisis de alternativas a los sistemas colectores para evaluar y desarrollar los sistemas más apropiados, basados en soluciones costo-efectivas, que consideren las necesidades de rehabilitación que tengan los sistemas existentes, avanzando hacia sistemas centralizados o descentralizados, o usar sistemas caseros.   | 4.4.3.3                                       |
| 9.   | ¿Cuáles son los sistemas de tratamiento de MARD ya existentes?                                      | Se deberían evaluar y seleccionar diversos niveles de opciones de tratamiento que se presenten como secuencias de tratamiento según factores como la tecnología y consideraciones de costos, pero en última instancia, las necesidades de tratamiento se deberían basar en satisfacer los límites de efluentes.   | 4.4.3.3                                       |

| <b>C. NECESIDADES ESPECÍFICAS DE PLANIFICACIÓN</b> |  |   |                 |
|--|--|---|-----------------|
| <b>Punto</b>                                       |  |   | <b>Sección</b>  |
| 10.  | ¿Existen ya prácticas de prevención de la contaminación?                                   | Las prácticas para la prevención de la contaminación deberían ser adoptadas como política y se deberían formalizar como prácticas apoyadas por el fortalecimiento de la capacidad institucional, incluyendo programas de extensión y educación. Prácticas tales como la reducción de desechos y la reutilización del agua se pueden aplicar en la fuente (instalaciones domésticas, comerciales e industriales), y prácticas específicas en las instalaciones de tratamiento de MARD. | 4.4.3.3         |
| 11.  | ¿Están las instalaciones industriales descargando hacia sistemas de MARD?                  | El Anexo III requiere que los desechos industriales no obstruyan los sistemas para aguas residuales domésticas y que sustancias tóxicas no sean introducidas a la zona de aplicación del Convenio.  | 2.1 y 4.4.3.4   |
| 12.  | ¿Están caracterizadas las descargas industriales?  | Podría ser necesario el pretratamiento industrial, dependiendo de las características de las descargas, tales como cantidad de caudal (galones por día-promedio) y calidad (consideraciones de toxicidad y descargas en época seca). Por lo tanto, un programa de MARD debería identificar y caracterizar los efluentes asociados con los originadores de las descargas industriales.   | 4.4.3.4         |
| 13.  | ¿Serán los sistemas caseros una mejor alternativa que los sistemas convencionales de MARD? | Los sistemas caseros pueden ser soluciones más prácticas que los sistemas convencionales de MARD, particularmente en comunidades rurales demasiado pequeñas y apartadas como para potencialmente beneficiarse de las economías de escala por medio de un sistema convencional de infraestructura urbana.  | 2.1.4 y 4.4.3.5 |

| <b>C. NECESIDADES ESPECÍFICAS DE PLANIFICACIÓN</b> |   |   |                       |
|--|---|---|-----------------------|
| <b>Punto</b>                                       |   |   | <b>Sección</b>        |
| 14.  | ¿Qué disposiciones se han tomado para las prácticas de OyM?   | OyM debería estar integrado al manejo general de un sistema de MARD. Se deberían identificar las prácticas de OyM para los sistemas, instalaciones y componentes existentes y nuevos; se deberían documentar las prácticas para procedimientos tales como operaciones de emergencia, capacitación del personal, mantenimiento de equipo y extensión comunitaria (por ejemplo, comunicación sobre cambios y mejoras).  | 2.1.5, 4.4.3.6, y 8.2 |
| 15.  | ¿Se han documentado en una EB las necesidades del programa de MARD?                                 | Luego de definidas todas las necesidades, se deben documentar en una EB nacional, que es el cimiento de información para desarrollar un PMARD nacional para atender las necesidades de MARD.  | 4.5                   |
| 16.  | ¿Se han atendido las consideraciones de producción antes de preparar el borrador de la EB nacional? | Antes de producir el borrador del documento nacional de EB, se debe dar consideración a estandarizar la recolecta de datos, tales como: (1) uso de modelos de costos, formularios y cuestionarios para inventarios; (2) definición de terminología de MARD y períodos de planificación; y (3) uso o expansión de procedimientos existentes de elaboración de reportes, porque pueden servir para ampliar el conocimiento existente para la toma futura de decisiones. | 4.5                   |
| 17.  | ¿Se ha circulado la EB nacional para su retroalimentación por los interesados?                      | La EB nacional es un documento público; sirve de cimiento para la información usada al elaborar un PMARD nacional.  | 4.5 y 8.0             |

| <b>D. OTRAS FASES DE LA PLANIFICACIÓN</b> |  |   |                         |
|---|--|---|-------------------------|
| <b>Punto</b>                              |  |   | <b>Sección</b>          |
| 1.  | ¿Se han tomado medidas para comenzar a elaborar el PMARD nacional? | Aunque el gobierno nacional tiene la responsabilidad de elaborar el PMARD nacional, todos los niveles de gobierno tienen un papel que jugar y la responsabilidad de participar. Algunos ejemplos de papeles son únicos a algún nivel específico de gobierno, mientras que otros papeles son compartidos. Por ejemplo, los gobiernos municipales serán responsables de establecer un sistema de MARD que satisfaga las necesidades locales y las obligaciones del Anexo III, mientras que los gobiernos nacionales y provinciales deberían brindar un marco para reportar y cumplir con las obligaciones del Anexo III y cualquier otro estándar nacional. Por lo tanto, todos los niveles de gobierno deberían trabajar unidos para lograr las metas compartidas. | 4.4.2.3, 4.4.2.4, y 5.0 |
| 2.  | ¿Se han discutido y fijado prioridades?                            | Uno elemento que representa un gran reto en la planificación es la identificación de las prioridades. El financiamiento será la mayor limitación para satisfacer todas las necesidades. Por consiguiente, es importante asegurar la amplia participación de los interesados para identificar prioridades como parte del proceso de planificación.   | 4.3, 4.4.2.1, 5.1 y 8.2 |
| 3.  | ¿Se cubren todos los elementos de la planificación?                | El documento de planificación debería contener políticas, metas de planificación y acciones específicas que se puedan emprender para atender cada una de las necesidades identificadas en la EB.  | 5.2                     |
| 4.  | ¿Qué tipos de estrategias se están considerando?                   | Varios tipos de estrategias pueden ayudar a desarrollar acciones, variando desde recursos financieros, necesidades tecnológicas y fortalecimiento de capacidades institucionales, para satisfacer las necesidades de MARD. Por ejemplo, definir el papel de la capacitación gubernamental e institucional para asegurar la ejecución eficiente.   | 4.4.2 y 5.3             |

| <b>D. OTRAS FASES DE LA PLANIFICACIÓN</b> |  |   |                |
|---|--|---|----------------|
| <b>Punto</b>                              |  |   | <b>Sección</b> |
| 5.  | ¿Se han preparado planes de acción detallados para cada propuesta en el PMARD nacional?                    | Las acciones específicas se deberían desglosar en tareas específicas fáciles de comprender, con cronogramas y presupuestos definidos que conformen un plan de acción (también conocido como un plan de trabajo).  | 6.2            |
| 6.  | ¿Qué medidas se han tomado para medir los logros de la planificación?                                      | Los logros en la planificación y ejecución del programa deberían ser medidos usando indicadores cuantificables, que pueden ser comunicados a nivel nacional y pueden ser usados para cumplir con el Artículo VI (Programa de Monitoreo y Evaluación) del Protocolo de FTSM.   | 7.1            |
| 7.  | ¿Qué medidas se han tomado para medir los logros en cuanto a calidad del agua?                             | La medición de los límites de efluentes para demostrar que se están satisfaciendo las obligaciones del Anexo III puede ser usada para demostrar que se está mejorando o controlando la calidad del agua. Si se monitorea la calidad del agua de las aguas receptoras con base en métodos estandarizados usados por todos los países de la RGC, entonces los logros de la ejecución se pueden comunicar internacionalmente. Esto podría brindar una forma efectiva de cumplir con el Artículo VI (Programa de Monitoreo y Evaluación) del Protocolo de FTSM. | 7.2            |
| 8.  | ¿Qué medidas se han tomado para usar sistemas de gestión de la información en el proceso de planificación? | Es apropiado usar los sistemas existentes porque puede ser costo-efectivo ampliar sobre recursos ya existentes. Se debe asegurar que un especialista en sistemas de información sea incluido como parte de un equipo de planificación multidisciplinario.   | 8.1            |

| <b>D. OTRAS FASES DE LA PLANIFICACIÓN</b> |   |   |                |
|---|---|---|----------------|
| <b>Punto</b>                              |   |   | <b>Sección</b> |
| 9.  | ¿Qué medidas se han tomado para la extensión y la educación en el proceso de planificación? | Extensión y educación son parte integral de la planificación, y se deben usar a lo largo del ciclo de planificación. La extensión es una forma de asegurar que todos los interesados tengan un papel y que participen en el proceso. La educación es un proceso formal que debería estar integrado en las instituciones gubernamentales, no gubernamentales, privadas y académicas. Es una forma de asegurar la educación sobre temas tales como prácticas y prevención de la contaminación, que puedan ser integrados a los sistemas de educación primaria y secundaria para cambiar comportamientos sociales. Estas prácticas se pueden incorporar a centros de enseñanza superior para asegurar que los practicantes y educadores estén preparados y disponibles para participar en la fuerza laboral. | 8.2            |