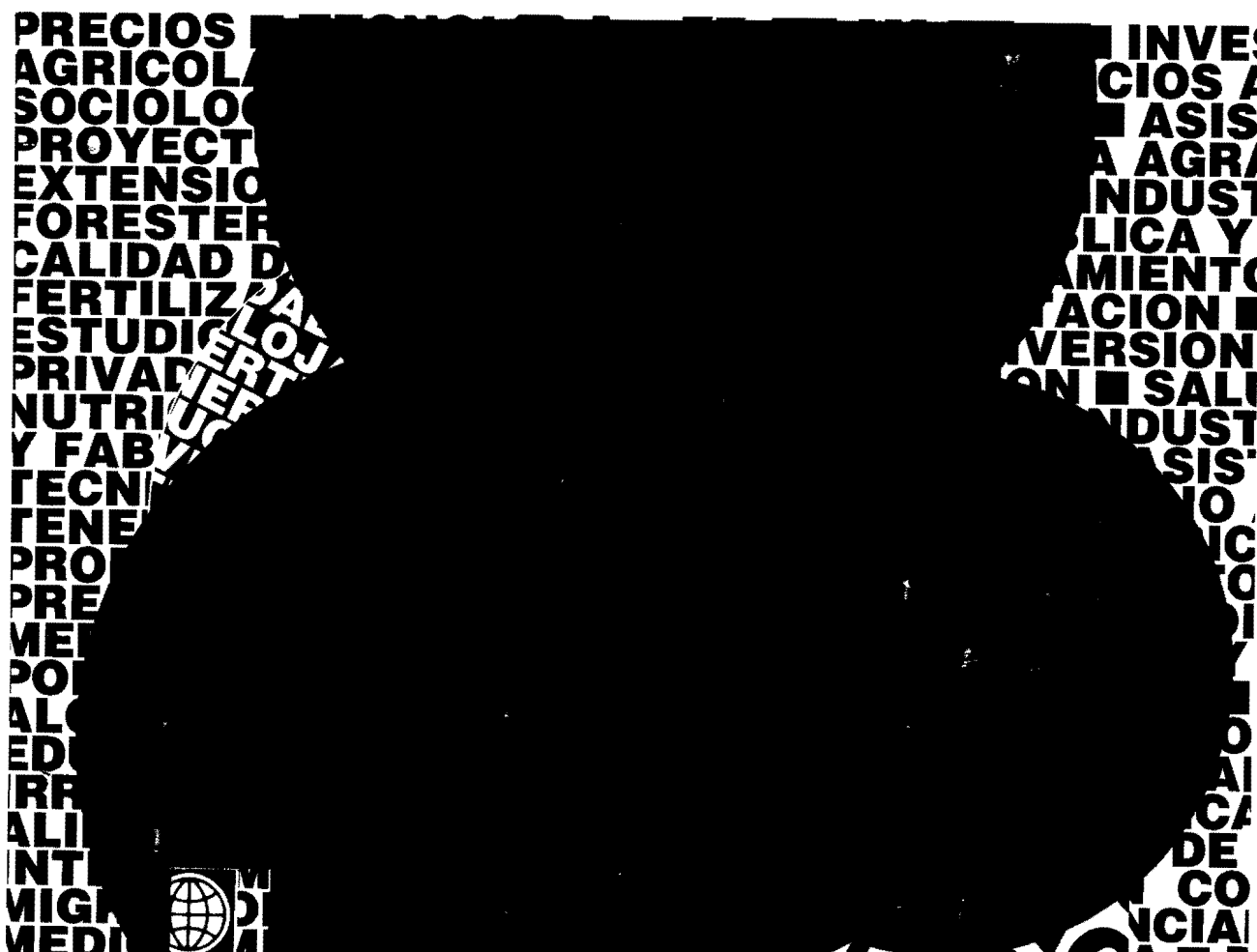


BANCO MUNDIAL TRABAJO TECNICO NUMERO 140

Libro de Consulta para Evaluación Ambiental

Volumen II
Lineamientos Sectoriales

Departamento de Medio Ambiente



TRABAJOS TECNICOS RECIENTES DEL BANCO MUNDIAL

- No. 77 Gunnerson, *Wastewater Management for Coastal Cities: The Ocean Disposal Option*
- No. 78 Heyneman and Fägerlind, *University Examinations and Standardized Testing: Principles, Experience, and Policy Options*
- No. 79 Murphy and Marchant, *Monitoring and Evaluation in Extension Agencies* (también en francés, 79F)
- No. 80 Cernea, *Involuntary Resettlement in Development Projects: Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects* (también en español, 80S, y francés, 80F)
- No. 81 Barrett, *Urban Transport in West Africa*
- No. 82 Vogel, *Cost Recovery in the Health Care Sector: Selected Country Studies in West Africa*
- No. 83 Ewing and Chalk, *The Forest Industries Sector: An Operational Strategy for Developing Countries*
- No. 84 Vergara and Brown, *The New Face of the World Petrochemical Sector: Implications for Developing Countries*
- No. 85 Ernst & Whinney, *Proposals for Monitoring the Performance of Electric Utilities*
- No. 86 Munasinghe, *Integrated National Energy Planning and Management: Methodology and Application to Sri Lanka*
- No. 87 Baxter, Slade, and Howell, *Aid and Agricultural Extension: Evidence from the World Bank and Other Donors*
- No. 88 Vuylsteke, *Techniques of Privatization of State-Owned Enterprises, vol. I: Methods and Implementation*
- No. 89 Nankani, *Techniques of Privatization of State-Owned Enterprises, vol. II: Selected Country Case Studies*
- No. 90 Candoy-Sekse, *Techniques of Privatization of State-Owned Enterprises, vol. III: Inventory of Country Experience and Reference Materials*
- No. 91 Reij, Mulder, and Begemann, *Water Harvesting for Plant Production: A Comprehensive Review of the Literature*
- No. 92 The Petroleum Finance Company, Ltd., *World Petroleum Markets: A Framework for Reliable Projection*
- No. 93 Batstone, Smith, and Wilson, *The Safe Disposal of Hazardous Wastes: The Special Needs and Problems of Developing Countries*
- No. 94 Le Moigne, Barghouti, and Plusquellec, *Technological and Institutional Innovation in Irrigation*
- No. 95 Swanson and Wolde-Semait, *Africa's Public Enterprise Sector and Evidence of Reforms*
- No. 96 Razavi, *The New Era of Petroleum Trading: Spot Oil, Spot-Related Contracts, and Futures Markets*
- No. 97 Asia Technical Department and Europe, Middle East, and North Africa Technical Department, *Improving the Supply of Fertilizers to Developing Countries: A Summary of the World Bank's Experience*
- No. 98 Moreno and Fallen Bailey, *Alternative Transport Fuels from Natural Gas*
- No. 99 International Commission on Irrigation and Drainage, *Planning the Management, Operation, and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems: A Guide for the Preparation of Strategies and Manuals* (también en francés, 99F)
- No. 100 Veldkapm, *Recommended Practices for Testing Water-Pumping Windmills*
- No. 101 van Meel and Smulders, *Wind Pumping: A Handbook*
- No. 102 Berg and Brems, *A Case for Promoting Breastfeeding in Projects to Limit Fertility*
- No. 103 Banerjee, *Shrubs in Tropical Forest Ecosystems: Examples from India*
- No. 104 Schwabe, *The World Software Industry and Software Engineering: Opportunities and Constraints for Newly Industrialized Economies*

BANCO MUNDIAL TRABAJO TECNICO NUMERO 140

Libro de Consulta para Evaluación Ambiental

Volumen II Lineamientos Sectoriales

Departamento de Medio Ambiente

La versión española contó con la colaboración técnica
de la Secretaría *Pro Tempore* del Tratado de Cooperación Amazónica,
y el apoyo financiero del Departamento de Medio Ambiente
del Banco Interamericano de Desarrollo,
del Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial,
de la División Técnica de Medio Ambiente para América Latina del Banco Mundial
y de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional

Banco Mundial
Washington, D.C.

Copyright © 1991
Banco Internacional de Reconstrucción
y Fomento/BANCO MUNDIAL
1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433, EE.UU.

Todos los derechos reservados
Impreso en los Estados Unidos de Norteamérica
Primera impresión en inglés : agosto de 1991
Primera impresión en español : julio de 1992
Segunda impresión en español : enero de 1994

Publicado originalmente en inglés en agosto de 1991 con el título de *Environmental Assessment Sourcebook Volume II*

Se publican los trabajos técnicos con el fin de comunicar, a la comunidad de desarrollo, con la menor demora posible, los resultados del trabajo del Banco. Por lo tanto, no se hizo el levantamiento de texto de esta ponencia de acuerdo con los procedimientos adecuados para textos formales impresos; por eso, el Banco Mundial no acepta ninguna responsabilidad por los errores.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones que se expresan en esta obra pertenecen, exclusivamente, al(los) autor(es), y no deben, de ninguna manera, atribuirse al Banco Mundial, a sus organizaciones afiliadas, a los miembros de su Consejo de Directores Ejecutivos, ni a los países que éstos representan. El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos que se han incluido en esta publicación, y no acepta ninguna responsabilidad por las consecuencias de su uso. Los mapas que acompañan al texto fueron preparados, únicamente, para dar facilidad a los lectores; las designaciones y la presentación del material que éstos contienen no implica ninguna opinión de parte del Banco Mundial, sus afiliados, su Consejo, o los países miembros, en cuanto a la condición legal de cualquier país, territorio, ciudad, área, las autoridades de los mismos, la delimitación de sus fronteras, o su afiliación nacional.

El material de esta obra ha sido registrado como propiedad literaria. Las solicitudes pidiendo permiso para reproducir porciones de la misma, deben ser enviadas al Director, al Departamento de Publicaciones, en la dirección indicada, anteriormente, bajo el aviso de la propiedad literaria. El Banco Mundial alienta la difusión de su trabajo, y, normalmente, da este permiso en forma oportuna, y, si la reproducción no tiene fines comerciales, no cobra por este servicio. No se necesita permiso para fotocopiar las porciones de la obra que se requieren para uso docente, aunque se agradece una notificación en cuanto a tal uso.

El *Índice de Publicaciones*, preparado anualmente, presenta una lista completa de los trabajos impresos producidos por el Banco Mundial, conteniendo la lista de títulos en orden alfabético (con toda la información necesaria para realizar los pedidos) y los índices de los temas, los autores, los países y las regiones. La última edición está disponible, sin costo, en la Unidad de Venta de Publicaciones, Departamento F, Banco Mundial, 1818 H Street, N.W., Washington, D.C. 20433, EE.UU., o en Publicaciones, Banco Mundial, 66, avenue d'Iéna, 75116, París, Francia.

ISSN:0253-7494

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

International Bank for Reconstruction and Development.
Environment Dept.
Environmental assessment sourcebook.

(World Bank technical paper, 0253,7494; no. 139-140)

Includes bibliographical references.

Contents: v.1.Policies, procedures, and cross-sectoral issues - v.2.

Sectoral guidelines.

1. Economic development-Environmental aspects.

2. Environmental impact analysis. I.Title. II.Series.

TD195.E25I58 1991 333.73'14 91-4324

ISBN 0-8213-1843-8 (v.1)

ISBN 0-8213-1844-6 (v.2)

Volumen II: Lineamientos Sectoriales

INDICE

	Página
Prólogo	v
Prefacio	vii
Créditos	ix
Cómo Utilizar este Libro de Consulta	xi
Reconocimientos	xiii
Capítulo 8 La Agricultura y el Desarrollo Rural	1
Manejo de la Producción Agrícola	2
Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos	8
Agroindustria	16
Represas y Reservorios	32
Pesca	41
Protección contra Inundaciones	56
Manejo de Bosques Naturales	66
Desarrollo de Plantaciones/Reforestación	81
Desarrollo de Cuencas Hidrográficas	87
Riego y Drenaje	95
Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo	104
Caminos Rurales	114
Referencias	123
Anexo 8-1. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Agroindustria	129
Anexo 8-2. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de las Represas y los Reservorios	131
Anexo 8-3. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Protección contra Inundaciones	132
Anexo 8-4. Ejemplo de los Términos de Referencia(TsR) Evaluación Ambiental de la Pesca	133
Anexo 8-5. Ejemplo de los Términos de Referencia Evaluación Ambiental del Manejo de los Bosques Naturales	135
Anexo 8-6. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Desarrollo de Plantaciones y Reforestación	137
Anexo 8-7. Ejemplo de los Términos de Referencia(TsR) Evaluación Ambiental del Riego y el Drenaje	138
Anexo 8-8. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Manejo del Ganado y Terrenos de Pastoreo	139
Anexo 8-9. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Caminos Rurales	141

Capítulo 9	Población, Salud y Nutrición; Desarrollo Urbano; Transporte; Agua Potable y Alcantarillado	143
	Salud Pública y Seguridad	144
	Consideraciones Ambientales para los Proyectos de Desarrollo en Areas Urbanas	151
	Camino y Carreteras	167
	Navegación Interior	176
	Instalaciones para Puertos y Bahías	184
	Proyectos de Vivienda a Gran Escala	195
	Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos	207
	Desarrollo del Turismo	222
	Agua Potable	226
	Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas	230
	Referencias	245
	Anexo 9-1. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Navegación Interior	250
	Anexo 9-2. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de las Instalaciones para Puertos y Bahías	252
	Anexo 9-3. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Sistemas de Eliminación de Desechos Sólidos	254
	Anexo 9-4. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Desarrollo del Turismo	257
	Anexo 9-5. Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas	258
	Abreviaturas/Siglas	261
	Evaluación Ambiental - Una Guía Para Mayor Lectura	265

PROLOGO

El Libro de Consulta ha sido diseñado para ayudar a todo aquel que se ocupa de la Evaluación Ambiental (EA), incluyendo los mismos asesores ambientales, diseñadores de proyectos y directores de trabajo del Banco Mundial. Este enfoque apoya una importante premisa de la evaluación ambiental: "que el desarrollo sostenido es más eficiente cuando los impactos negativos sobre el medio ambiente son identificados y tratados desde la etapa más temprana posible de la planificación." El Libro de Consulta brinda una guía práctica para el diseño, justamente, de los proyectos sostenibles que reciben ayuda del Banco.

Los equipos de asesoramiento ecológico que realizan las evaluaciones ambientales para gobiernos receptores de préstamos, necesitan conocer la política del Banco referente al proyecto bajo consideración, así como los aspectos de un proyecto que son de particular interés para el Banco. Este Libro de Consulta proporciona información específica y una base común para la conversación entre las personas involucradas: profesionales de evaluación ambiental, el Banco y los gobiernos receptores de préstamos.

Los diseñadores de proyectos requieren conocer los requisitos aplicables del Banco y las implicaciones ambientales de los diseños elegidos. Además, necesitan comprender los objetivos de un equipo de evaluación ambiental. El Libro de Consulta proporciona no sólo consideraciones específicas para determinados proyectos, sino que también establece una base común para la discusión general, como la que se da en torno a la estrategia nacional.

Los directores de trabajo son responsables de asegurar que los prestatarios cumplan con los requisitos del Banco para el análisis ecológico, incluyendo las evaluaciones ambientales donde sean indicadas. El Libro de Consulta ofrece ayuda para estas tareas de consultoría, mediante el tratamiento de consideraciones ambientales fundamentales (con énfasis en aquellas que tienen relativamente mayor impacto); resúmenes de las políticas relevantes del Banco; y análisis de otros temas que afectan la implementación de los proyectos (es decir, créditos para intermediarios financieros, participación comunitaria, evaluación económica).

Es probable que los sectores interesados en el Libro de Consulta incluyan, además, a otros organismos de desarrollo económico y de financiación, equipos de evaluación ambiental, para proyectos externos al Banco, ecologistas, académicos y ONGs.

El Libro de Consulta da importancia a aquellas operaciones con mayor potencial para impactar, negativamente, en el medio ambiente, como son las nuevas infraestructuras, represas y carreteras. Los proyectos de menor potencial negativo, como son los de mantenimiento y de rehabilitación, no son examinados en detalle en esta etapa, pues ameritan un volumen aparte.

Las políticas y procedimientos del Banco, sus lineamientos, precedentes y "mejores prácticas" referentes al medio ambiente, se encontraban dispersas en toda la institución y sus publicaciones - o se hallaban solamente en manos de los jefes del personal del Banco. Ahora, este Libro de Consulta recoge estos conocimientos institucionales en una sola fuente. Su propósito es constituir un manual de referencia de fácil utilización; de ahí los solapamientos y repeticiones. Su formato ha sido diseñado para facilitar las frecuentes actualizaciones que resultan necesarias en un campo de tan rápido cambio como es el medio ambiente. El Índice constituye el punto de entrada más eficiente para ubicar las secciones relevantes para el usuario individual. Por eso, se invita a hacer comentarios de cualquier especie, sobre cómo puede llenar mejor sus necesidades este Libro de Consulta.

PREFACIO A LA PRIMERA EDICION

Este Libro de Consulta para Evaluación Ambiental ha estado en circulación para su uso como borrador durante casi un año. Ahora se le ofrece a Ud., en calidad de prueba. Buscamos su ayuda, con el contenido actual, para alertarnos sobre cualquier tema faltante que debe ser incluido, y pedimos mayores sugerencias de sus "usuarios". Si tienen comentarios, por favor hágalos conocer, mientras utiliza el Libro. La manera más eficiente de comunicar su apreciación es devolver páginas marcadas a mi oficina (Oficina S-5029; o Fax: 202/477-0565).

El Libro de Consulta será revisado, a medida que se adquiera nueva información y experiencia. La versión más actualizada estará disponible, en forma electrónica, para toda persona con acceso al correo electrónico, "Todo-en-uno", del Banco. Mediante la constante revisión y evaluación de la experiencia, esperamos poder mantener este documento como un recurso vivo, funcional y actualizado.

Kenneth Piddington
Director
Departamento de Medio Ambiente
The World Bank
1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433
USA

CREDITOS A LA PRIMERA EDICION EN ESPAÑOL

La versión española del Libro de Consulta para Evaluación Ambiental fue de responsabilidad del equipo de la Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, integrado por el Ing. Luis Carrera de la Torre, Secretario *Pro Tempore*, Armando Vallejo, Michael D. Gilbertson, Antonio Brack Egg, Fernando Viteri y Ralph Dexter, la dirección editorial de Rubén Risco Intriago y bajo la coordinación general de Roberto Samanez Mercado.

COMO UTILIZAR EL LIBRO DE CONSULTA

El Libro de Consulta ha sido diseñado para facilitar el proceso de la evaluación ambiental. Se propone que sea empleado por toda persona involucrada en la evaluación ambiental; primordialmente, los profesionales en la evaluación ambiental; pero también por grupos que la fomentan, diseñadores de proyectos, directores de trabajo y ecologistas en general. Aunque gran parte del documento hace referencia, principalmente, a préstamos para proyectos, podrían ser tratados subsecuentemente los créditos en base a las políticas y ajustes. El Libro de Consulta es un manual de referencia que contiene la información necesaria para manejar el proceso de la evaluación ambiental de acuerdo con los requisitos de la Directiva Operacional del Banco Mundial para la evaluación ambiental (Directiva Operacional 4.00, Anexo A, Octubre 1989). Es un documento largo debido a la amplia gama de temas tratados. Sin embargo, ningún usuario necesitará toda la información que contiene el libro. Por eso, se ha organizado cada contenido para que sea lo más accesible posible, y existe una lógica por la cual el usuario podrá encontrar los artículos referentes a una operación crediticia en particular. El Libro de Consulta se preocupa en operaciones con mayor potencial que impactan negativamente en el medio ambiente, como son las obras nuevas de infraestructura, antes que de operaciones con menos impacto potencial, como es la rehabilitación y el mantenimiento, por más importantes que sean en sus inversiones.

El Índice es la sección más importante del Libro de Consulta. Ayudará al usuario, interesado en una operación específica (ver el ejemplo del riego a continuación).

El Capítulo 1, se recomienda para los responsables de un proyecto con apoyo del Banco, y cuyos impactos ambientales sean potencialmente significativos. Resume los requisitos del Banco para la evaluación ambiental, y bosqueja el proceso de análisis ecológico del Banco, desde la selección, al momento de identificar un proyecto, hasta la evaluación después de su finalización. Varios recuadros ilustran las diversas aplicaciones de la evaluación ambiental, a las actividades de desarrollo. Se incluye la Directiva Operacional 4.00, Anexo A, en el Capítulo 1, junto con una lista de otros documentos de procedimientos y políticas operacionales del Banco, relacionados con la evaluación ambiental. El Anexo 1-3, presenta un formato modelo para los Términos de Referencia (TsR) de una evaluación ambiental, que los directores de trabajo podrán adecuar a sus necesidades específicas.

Los Capítulos 2 y 3, tratan de los "problemas". Proporcionan información y orientación sobre varios temas, algunos de los cuales probablemente surjan durante la evaluación ambiental. Los problemas en el Capítulo 2, son principalmente ambientales, mientras que los que contiene el Capítulo 3, son sociales y culturales. Desde luego, los capítulos pueden ser leídos en su totalidad, pero existen dos formas adicionales de utilizarlos. Sus subtítulos se presentan en el Índice, permitiendo al usuario encontrarlos por separado. También son citados donde sea aplicable en las discusiones de los lineamientos de evaluación ambiental para tipos específicos de proyectos, para que sea posible referirse a ellos durante la preparación para realizar una evaluación ambiental en particular.

Los Capítulos 4, 5 y 6 son "metodológicos": la economía, las instituciones, y los créditos para intermediarios financieros. No se propone que sustituyan el conocimiento y habilidades de los expertos, que realizan las evaluaciones ambientales en sí. El Capítulo 4, le da al usuario del Libro de Consulta una idea de lo que se puede lograr en el campo de la evaluación económica de los costos y beneficios ambientales, como parte de una evaluación ambiental. El Capítulo 5, trata del fortalecimiento institucional. Enfatiza la necesidad de desarrollar la capacidad local en la evaluación ambiental, identifica algunas de las necesidades más amplias de evolucionar la capacidad de manejo ecológico del país, las cuales puede revelar una evaluación ambiental, y considera qué se puede

esperar en la práctica, en cualquiera de las dos áreas, de un solo préstamo o crédito. El Capítulo 6 analiza los problemas particulares asociados con la evaluación ambiental de los créditos para intermediarios financieros y sectoriales. El grado de importancia que tengan estos capítulos para el usuario individual, dependerá del tipo de proyecto y la naturaleza del manejo ecológico existente en el país receptor del préstamo.

El Capítulo 7, la participación comunitaria y el rol de las organizaciones no gubernamentales en la evaluación ambiental, explora las implicaciones de los requisitos en esta área, contenidos en Directiva Operacional 4.00, Anexo A, y brinda orientación sobre cómo cumplirlos. Puesto que la participación comunitaria es un concepto nuevo, no sólo para algunos miembros del personal del Banco, sino también para los funcionarios de los países receptores de créditos. Se recomienda que lean el capítulo todos los asesores ambientales, así como todos los directores de trabajo.

Los Capítulos 8, 9 y 10, contienen lineamientos sectoriales para las evaluaciones ambientales. Comienzan con consideraciones generales pertinentes a la evaluación ambiental en los sectores tratados y con análisis de temas particularmente relevantes (p.ej., "Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos", en el Capítulo 8, que concierne al sector agrícola, o la ubicación de plantas, en el Capítulo 10, sobre los proyectos en el sector industrial y energético). Los temas constan en el Índice y tienen referencias cruzadas a lo largo del Libro de Consulta. El balance de cada capítulo enfoca tipos específicos de proyectos, elegidos primordialmente por tener impactos ambientales potencialmente significativos. Para cada tipo, el proyecto es descrito brevemente (simplemente para indicar las características ecológicamente significativas del proyecto), se resume los potenciales impactos, y se anota los problemas especiales que deberían ser considerados en una evaluación ambiental. Se bosqueja posibles alternativas para el proyecto y se agrega el análisis de las necesidades administrativas y de capacitación, y los requisitos de seguimiento. Cada estudio concluye con una tabla de potenciales impactos y posibles medidas para atenuarlos. Se reúne, en una sola sección de cada capítulo, los Términos de Referencia modelo para los diversos tipos de proyectos.

En el caso de un préstamo para un proyecto de riego a fin de reclamar tierras áridas, el usuario consultaría, como mínimo, las siguientes secciones del Libro de Consulta:

- Capítulo 1: "El Proceso de Análisis Ambiental" (si no está ya familiarizado con las evaluaciones ambientales del Banco)
- Capítulo 8: "Riego y Drenaje" (sobre lineamientos para proyectos específicos y términos de referencia modelo)
- Capítulo 2: "Tierras Áridas y Semiáridas" y "Manejo de los Recursos Terrestres y Acuáticos" (para una reseña de los problemas ambientales)
- Capítulo 7: "Participación Comunitaria y el Rol de las ONGs en el Análisis Ambiental" (si no está ya familiarizado con el tema de las evaluaciones del Banco)

La necesidad de mayor información se hará evidente; por ejemplo, los pueblos tribales, las vías fluviales internacionales, la población de nuevas tierras, la repoblación, o el fortalecimiento institucional; podrán surgir como preocupaciones importantes dentro del proyecto, y se podrá consultar las secciones apropiadas del Libro de Consulta.

RECONOCIMIENTOS

El personal del Libro de Consulta está en deuda con los colegas y asesores del Banco, quienes contribuyeron a la primera edición del Libro de Consulta para Evaluación Ambiental. Deseamos expresar nuestro agradecimiento al Comité Directivo para la Evaluación Ambiental, por la supervisión del proyecto de principio a fin. Agradecemos a nuestros colegas en la comunidad internacional, así como los colegas en organismos gubernamentales y ambientales, por sus comentarios sobre las diversas secciones del Libro de Consulta, y por aportar sus propios materiales.

Departamento del Medio Ambiente: Mohamed T. El-Ashry, Director.

Personal del Libro de Consulta para Evaluación Ambiental: El Libro de Consulta para Evaluación Ambiental fue recopilado y editado por Robert Goodland, Thomas E. Walton III, Valerie Edmundson y Charlotte Maxey.

Comité Directivo de Implementación de la Evaluación Ambiental: Gloria J. Davis, Coordinadora, (ASTEN); Cynthia C. Cook (AFTEN); Colin Rees (ASTEN); Martyn J. Riddle (CENDD); J.A. Nicholas Wallis (EDIAR); Bernard Baratz, Stephen F. Lintner (EMTEN); Cesar A. Plaza (LATEN); Surinder P.S. Deol (POPTR); y James Listorti (Consultor).

Capítulo 1: El Proceso del Análisis Ambiental: Autor: Thomas E. Walton, III (Consultor). Revisores: Cynthia C. Cook (AFTEN); Walter J. Ochs (AGRPS); Arthur E. Bruestle, Gloria J. Davis y Colin Rees (ASTEN); Thierry Baudon, Stephen F. Lintner, Spyros Margeris y Peter W. Whitford (EMTEN); Robert Goodland (ENVDR); y Albert Printz (Consultor).

Capítulo 2: Problemas Globales e Intersectoriales en el Análisis Ambiental: Autores: Jan C. Post (ENVAP); Alcira I. Kreimer (ENVPR); Barbara Lausche (LEGOP); Barbara Braatz, Charlotte Maxey, Peter Little, Byron Nickerson, Richard Stoffle, Jon M. Trolldalen, James Talbot y Thomas E. Walton III (Consultores). Revisores: Agnes Kiss, Walter J. Lusigi, Robert Tillman (AFTEN); David A. P. Butcher, Gloria J. Davis, Colin Rees y Susan S. Shen (ASTEN); Bernard Baratz, Stephen F. Lintner y Peter W. Whitford (EMTEN); Warren D. Fairchild (EMTAG); Robert Goodland (ENVDR); Alcira I. Kreimer (ENVPR); George Ledec (LATEN); Hans J. Peters (INUTD); Albert Printz y Lee Talbot (Consultores).

Capítulo 3: Problemas Sociales y Culturales en el Análisis Ambiental: Autores: David A.P. Butcher, Gloria J. Davis, Augusta Molnar y William Partridge (ASTEN); Mona Fikri, Jasper Ingersoll, Peter Little, Pam Stambury, Richard Stoffle y June Taboroff (Consultores). Revisores: Michael M. Cernea, Scott E. Guggenheim (AGRPS); Poul A. Sihm (AFTAG); Cynthia C. Cook, Lee Talbot, Robert Tillman (AFTEN); Valter Angell, Arthur E. Bruestle, Colin Rees (ASTEN); Raymond J. Noronha (ENVAP); Mary B. Dyson y Michael P. Wells (ENVPR); John M. Courtney (ITFPS); Shelton F. Davis (LATEN). y Albert Printz (Consultor).

Capítulo 4: Métodos de Evaluación Económica en el Análisis Ambiental: Autores: Herman Daly, Ernst Lutz y Mohan Munasinghe (ENVPR). Revisores: Valter Angell (ASTEN); Jeremy J. Warford (ENVDR); John Dixon (LATEN); y Albert Printz (Consultor).

Capítulo 5: Fortalecimiento de las Capacidades e Instituciones Locales: Autores: Gloria J. Davis (ASTEN); Stephen F. Lintner (EMTEN); Barbara Lausche (LEGOP); y Thomas E. Walton III (Consultor). Revisores: Jean B. Aden (ASTEN); Robert Goodland (ENVDR); Albert Printz (Consultor).

Capítulo 6: Créditos Sectoriales, Intermediarios Financieros y Análisis Ambiental: Autores: Martyn J. Riddle (CENDD); Charlotte Maxey y Thomas E. Walton III (Consultores). Revisores: Rolf Glaeser (AF1IE); Paul Murgatroyd (AS1IE); Jean B. Aden (ASTEN); Kurt M. Constant (ASTIF); Paul A. Popiel (AFTTF); Robert D. Graffam y Rudolf van der Bijl (CCMDR); Millard F. Long (CECFP); Khosrow Zamani (CEMD2); Khalid Siraj (CODOP); Fred D. Levi, Jr. (EAS); Delbert A. Fitchett (EDIAR); Josef Duster (EM1AG); Bernard Baratz (EMTEN); Mark R. Nicholson (INVD1); Samia El Baroudy (LA1TF); y Christophe Bellinger (MIGGU); Melanie Johnson y Albert Printz (Consultores).

Capítulo 7: Participación Comunitaria y el Papel de las ONGs en el Análisis Ambiental: Autores: Robert Goodland (ENVDR); y William Nagle (Consultor). Revisores: Francis J. Lethem (AF2DR); Cynthia C. Cook (AFTEN); Michael M. Cernea, Scott E. Guggenheim (AGRPS); Gloria J. Davis, David A.P. Butcher, William Partridge (ASTEN); Maritta Koch-Weser, Raymond J. Noronha, June Taboroff (ENVAP); Mary Dyson (ENVPR); David M. Beckmann (EXTIE); Shelton H. Davis (LATEN); Nancy Alexander (Friends Committee on National Legislation); Albert Printz (Consultor); y Diane Wood (World Wildlife Fund).

Capítulo 8: La Agricultura y el Desarrollo Rural: Autores: Agnes Kiss (AFTEN); Robert Goodland (ENVDR); Anil Somani, Kirk Barker, Susan Braatz, Eugene Dudley, Peter Freeman, John Glenn, Charlotte Maxey, Byron Nickerson, James Talbot, y Thomas E. Walton III (Consultores). Revisores: Poul A. Sihm (AFTAG); Cynthia C. Cook, Agnes Kiss, Robert Tillman (AFTEN); Guy J.M. LeMoigne (AGRDR); Shawki Barghouti, Walter J. Ochs (AGRPS); John F. Cunningham, Robert G. Grimshaw (ASTAG); Valter Angell, Roger S. Batstone, Susan Braatz, Arthur E. Bruestle, Colin Rees (ASTEN); Martyn J. Riddle (CENDD); J.A. Nicholas Wallis (EDIAR); Warren D. Fairchild, Permanand Gupta, Colin W. Holloway, Gert Van Santen (EMTAG); Bernard Baratz, Anders O. Halldin, Stephen F. Lintner, y Spyros Margetis (EMTEN); Robert J. Goodland (ENVDR); Asif Faiz (INUTD); Daniel Gross (LA1AG); William D. Beattie, Michael J. McGarry (LATAG); Dennis Child (USDA); Albert Printz, James Smyle (Consultores); y David J. Parrish (Virginia Polytechnic Institute and State University).

Capítulo 9: Población, Salud y Nutrición; Desarrollo Urbano; Transporte; Agua Potable y Alcantarillado: Autores: Carl R. Bartone (INURD); Albert M. Wright (INUWS); Sandra Cointreau, Colin Franklin, Peter Freeman, James Listorti, Charlotte Maxey, Byron Nickerson, James Talbot y Thomas E. Walton III (Consultores). Revisores: Cynthia C. Cook, Robert Tillman (AFTEN); Shirin N. Velji (AS2IN); Roger J. Batstone, Arthur E. Bruestle, David G. Williams (ASTEN); Jean H. Doyen (AFTIN); Shirin N. Velji (AS2IN); Martyn J. Riddle (CENDD); A. Amir Al-Khafaji (EM2IN); Mario A. Zelaya (EM3IN); Maurice W. Dickerson (EM4IN); Stephen F. Lintner, Spyros Margetis, Peter W. Whitford (EMTEN); Richard A. MacEwen (EMTIN); Carl R. Bartone, Michael A. Cohen (INURD); Asif Faiz, Jeffrey S. Gutman, Ian G. Heggie, Hans J. Peters (INUTD); Albert M. Wright (INUWS); John M. Courney (ITFPS); Shelton H. Davis (LATEN); J. Rausche (Cuerpo de Ingenieros de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos); Perry Davies y Albert Printz (Consultores).

Capítulo 10: Energía e Industria: Autores: Robert Goodland (ENVDR); Hans Adler, Sandra Cointreau, Eugene Dudley, Valerie Edmundson, Bernanda Flicstein, Ken Kosky, Tom Loomis, John Mulckhuys, James Newman, Byron Nickerson, Anil Somani, James Talbot, y Thomas E. Walton III (Consultores). Revisores: Robert Tillman, (AFTEN); John E. Strongman, Peter van der Veen (AFTIE); Uruj Ahmad S. Kirmani, Mihir Mitra, Christopher Wardell (ASTEAG); Roger J. Batstone, Colin Rees (ASTEN); Martyn J. Riddle, Jean M.H. Tixhon (CENDD); David A. Craig (EM4IE); Suman Babbar (CFSPS); Bernard Baratz, Anders O. Halldin, y Stephen F. Lintner (EMTEN); Achilles Adamantiades, Mogens H. Fog (EMTIE); Anthony A. Churchill (IENDR); John Homer (IENGU); Alvaro J. Covarrubias, Hernán G. García (LATIE); y Albert Printz (Consultor).

CAPITULO 8

LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO RURAL

La agricultura constituye el sector crediticio más notable del Banco, desde hace muchos años, y de igual importancia son los aspectos que se relacionan con el medio ambiente. En este capítulo el Libro de Consulta bosqueja, para los encargados de los proyectos, los efectos ambientales más importantes y comunes de los proyectos; sin dejar de reconocer que todo proyecto tiene sus propias características, y que el mejor procedimiento es aquel que utiliza todos los recursos disponibles, especialmente, la pericia que hay en los departamentos técnicos respectivos.

Tal como se ha enfatizado en el Libro de Consulta para el Banco, la evaluación del medio ambiente muestra la oportunidad de identificar al inicio del desarrollo del proyecto los problemas que se tornan costosos, al presentarse más tarde en forma inesperada. La guía que se ofrece da una orientación, en cuanto al rumbo que se puede tomar. No todos los problemas ambientales que se exponen con relación a cierto tipo de proyecto, serán encontrados en el mismo. No todos los problemas pueden ser resueltos con un solo préstamo, especialmente si superan los límites del proyecto, como en el caso de la deficiencia institucional, a nivel sectorial o nacional. Para los proyectos agrícolas, al igual que para los otros sectores, los gerentes de los proyectos y los gobiernos diseñarán proyectos más factibles y permanentes mediante el proceso de evaluación del medio ambiente, y, los procedimientos que desarrollen, reemplazarán a estos primeros ensayos. De esta manera, se desarrollarán medidas cada vez más flexibles y efectivas en cuanto a costo y alternativas; todos los participantes se beneficiarán.

Hay tres clases de preocupaciones ambientales que se relacionan con el desarrollo agrícola. La primera, es el impacto del desmonte o recuperación de nuevas tierras para algún proyecto agrícola. La segunda, es el efecto de la intensificación de la producción de las tierras agrícolas existentes. La tercera, se relaciona con la sustentabilidad de los proyectos agrícolas.

DESMONTE O RECUPERACION DE TIERRAS. Al incorporar por primera vez tierras nuevas a la producción agrícola, se producen impactos iniciales importantes, algunos de los cuales son irreversibles: se pierden los recursos naturales desbrozados o recuperados (por ejemplo, bosques primarios, pantanos, tierras húmedas); se erosionan los suelos; baja la productividad de las tierras; desaparecen las especies; se merma el habitat de la fauna silvestre; se reducen los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas existentes; y se perjudican los habitantes de los bosques u otras minorías étnicas vulnerables, que dependen del ecosistema que fue eliminado. Se abordan estos temas en las otras secciones del Libro de Consulta, especialmente en los Capítulos 2 y 3. Además de estos impactos iniciales, el método utilizado para desmontar la tierra tiene una influencia importante sobre el subsiguiente éxito o fracaso del proyecto.

INTENSIFICACION. En agricultura surgen los problemas ambientales más convencionales como resultado de la intensificación de la producción de la tierra agrícola existente: compresión del suelo por la maquinaria pesada, aceleración de la erosión, efectos perjudiciales del uso excesivo de fertilizantes y biocidas (Ver la sección: "Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos"), y por los programas de riego, salinización del suelo y drenaje incorrecto (Ver la sección: "Riego y Drenaje").

SUSTENTABILIDAD. El tema agrícola crítico de la sustentabilidad que ordena la Directiva Operacional 4.00 y la Declaración del Manual de Operación 2.36, se amplía en el Anexo 1-5 del Capítulo 1. Para poder apreciar la sostenibilidad, se requiere

una evaluación de los costos económicos, sociales y ambientales de la continuación a largo plazo del proyecto: ¿Son aceptables? ¿Pueden ser sostenidos en base a los productos? Se habla de la sustentabilidad a través del Capítulo 8.

MANEJO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

Aspectos Generales

1. En la mayoría de los casos, los proyectos agrícolas que son técnicamente sólidos y sostenibles, también lo serán con respecto al medio ambiente. Son excepciones a este principio los proyectos que impliquen la conversión de las áreas naturales de importancia ambiental -- las tierras no cultivadas, manglares, saladares, bosques tropicales, etc. -- y los proyectos que no evitan los impactos indirectos, tales como el desarrollo inducido y la caza o tala incontrolada en las tierras silvestres recién accesibles. En estos casos, la buena práctica agrícola en sí, no puede prevenir el impacto sobre el medio ambiente. Será necesario la planificación adecuada, la evaluación del medio ambiente y su atenuación. Entonces, la tarea del gerente del proyecto es promover el cumplimiento de las políticas y objetivos del Banco, a través de la evaluación ambiental los mismos que comprenden los siguientes requisitos:

- (a) Asegurarse que la decisión de convertir una área natural al uso agrícola sea aceptable, desde el punto de vista del medio ambiente, y que se hayan evaluado las alternativas en el caso de existir cualidades ambientales relevantes.
- (b) Averiguar si los resultados indirectos han sido estudiados plenamente, y tomados en cuenta en la planificación e implementación del proyecto y su atenuación.
- (c) Asegurarse que se observen buenas prácticas agrícolas en el diseño e implementación de los proyectos del sector.

2. El propósito del Libro de Consulta no es el de definir las buenas prácticas agrícolas. La información y guía para esa área está fácilmente disponible en los Departamentos Técnicos. Más bien, la intención de este capítulo es llamar la atención de los directores de trabajo a las circunstancias que pueden impedir la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, a pesar de los propósitos del Banco y de los patrocinadores de los proyectos y a los problemas que se relacionan con (a) o (b), que pueden surgir durante la revisión de los aspectos ambientales de los proyectos agrícolas. La mayoría de los temas que se enfocan son tratados en otras partes del Libro de Consulta; en esta acápite se indican los datos referenciales.

3. La agricultura sostenible reduce al mínimo las pérdidas de suelo, y mantiene la productividad mediante el uso de insumos orgánicos e inorgánicos que estén equilibrados con los productos. Toma en cuenta la capacidad productiva de la tierra, como factor fundamental para cualquier decisión, en cuanto a la inversión agrícola. Reconoce que la diversificación agrícola es clave para el funcionamiento equilibrado de los sistemas de agricultura en tierras de altura y que los factores externos, como construcción de caminos para mejorar el acceso al mercado, pueden ser críticos para la implementación de dicha diversificación. (La sostenibilidad se examina con más detalle en el Anexo 1-5 del Capítulo 1.)

Prácticas Agrícolas y el Manejo del Medio Ambiente

4. Las prácticas de conservación de suelos y su cultivo cuya intención es mantener la productividad, también reduce al mínimo los daños ambientales causados por la pérdida de la capa vegetal, mayor afluencia de las aguas, erosión del suelo y sedimentación. El

uso racional de los químicos, tanto fertilizantes como pesticidas, es conveniente por razones económicas, y reducirá a un mínimo o evitará la eutroficación, contaminación de las aguas freáticas, acumulación de nitratos y evolución de resistencia a los pesticidas de parte de las especies que no son blanco de los mismos, a causa de su aplicación excesiva o indiscriminada. Usualmente, para proteger al medio ambiente, es suficiente observar las guías en cuanto a las tasas y técnicas de aplicación, siempre que la sustancia utilizada no sea inapropiada por razones toxicológicas o biológicas (Ver la sección: "Control Integrado de las Plagas y Uso de Agroquímicos"). El reciclaje del estiércol y otros desperdicios, es una práctica común y protege al medio ambiente.

5. Es probable que se utilicen buenos métodos agrícolas si estos han sido señalados para el tipo de proyecto; si son manejados de acuerdo con la escala de operación del mismo; si, a través de la inspección, son promocionados y explicados a los operadores, y si su uso se estimula, empleando incentivos o sanciones. Las prácticas deben haber sido comprobadas como factibles, razonables y rentables para el agricultor, pues es quien, finalmente, decidirá si se deben o no utilizar dichos métodos. Esto demuestra la importancia de establecer vínculos estrechos entre el agricultor y el investigador. Los directores de trabajo deben estar alertas para detectar anomalías que pudieran impedir uno o más de los objetivos antes planteados. A continuación se enumeran algunos de los impedimentos comunes:

- las políticas nacionales o sectoriales que llevan a la explotación a corto plazo y al coste mínimo de los recursos agrícolas, forestales o pesqueros y que castigan a las operaciones sostenibles, de costo más alto, o retribución más lenta;
- la falta de tenencia de la tierra u otro sentido de propiedad, y, por consiguiente, la ausencia de la responsabilidad por el recurso natural;
- la presencia de prácticas obligatorias en el trámite de los préstamos o créditos que requieren estructuras o equipos fuera del alcance de los medios de los propietarios de las operaciones de pequeña escala;
- un cambio a las técnicas intensivas de producción, como animales de engorde, sin la ayuda técnica necesaria en las áreas, como el manejo de desperdicios, etc;
- la falta de un servicio de extensión u otra estructura institucional de apoyo, para proveer educación y ayuda técnica;
- la falta de atención al empleo desigual de las tecnologías e insumos, entre los agricultores hombres y mujeres;
- la falta de normas ambientales que se apliquen al sector, especialmente en las operaciones intensivas, como terneros de engorde, piscicultura y plantas de procesamiento;
- la falta de capacidad para efectuar inspecciones de campo con el fin de controlar el cumplimiento de las normas y cualquier procedimiento adoptado, como zonas de protección de las orillas de los ríos, reforestación, manejo de desechos;
- la falta de una base legal de coacción en el caso de daños ambientales o violación de las normas;
- la falta de desarrollo, de procedimientos alternativos y permanentes que sean aceptables por los agricultores; y
- la debilidad o inexistencia de oportunidades para fomentar el diálogo entre los agricultores y los investigadores agrícolas.

6. La mayoría de estos temas pertenecen a la dimensión "institucional" de la evaluación ambiental, los mismos que son fundamentales para el éxito del proyecto, debido a que, a diferencia de los préstamos y créditos industriales o de infraestructura, que evitan los impactos importantes mediante cambios de diseño o "hardware", gran parte de las operaciones del sector agrícola se implementan con la observación que los impactos potenciales existen, pero que serán evitados o atenuados, solamente, mediante buenas prácticas. Además, si es débil la capacidad de promover, implementar, y, exigir buenas prácticas, se puede esperar resultados negativos.

Impactos sobre el Medio Ambiente

7. Es útil separar los proyectos agrícolas en dos categorías: la agricultura de tierra baja con riego, y la de tierra alta, que depende de la lluvia. Cada una tiene su propio conjunto de problemas ambientales potenciales. En las tierras bajas, las preocupaciones principales son los efectos de los agroquímicos y el riego. Estos se tratan en más detalle en las secciones sobre: "Riego y Drenaje" y "Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos". En las tierras altas, es más probable encontrar problemas de erosión, pérdida de la fertilidad del suelo, uso inadecuado de la tierra y manejo incorrecto de las cuencas. Son pertinentes las secciones sobre: "Manejo de la Tierra y los Recursos Acuáticos," "Tierras Áridas y Semiáridas" y "Forestación." El mantenimiento correcto de la agricultura reducirá a un mínimo las pérdidas de suelo y nutrientes, equilibrará los insumos y las cosechas, y fortalecerá los vínculos entre el agricultor, el extensionista y el investigador. Al fortalecer los vínculos entre el agricultor y el investigador se fomentará la moderación ambiental, la sostenibilidad, y tecnologías adecuadas.

Impactos mayores

8. El principal impacto ecológico que se debe tener presente es la pérdida irreversible de los habitats. Esto es más crítico cuando se tratan de "tierras no cultivadas", pero aún el habitat deteriorado, por ejemplo, la tierra húmeda urbana, presta servicios apreciables. Esta pérdida reduciría los beneficios económicos valiosos del medio ambiente y aceleraría la extinción y desaparición de la fauna, resultados que pueden ocurrir debido a dos causas principales: primero, por los caminos de acceso que llegan al área del proyecto y segundo, por el desmonte del habitat natural para sembrar y procesar los cultivos. Los caminos de acceso que llegan al área del proyecto o cerca del habitat, puede facilitar asentamientos no planificados y la destrucción de este habitat. La pérdida de los servicios socioeconómicos, puede causar más presión o la apropiación de otras tierras. Si estas tierras servían para pastoreo, por ejemplo, los pastores tendrían que pastar sus rebaños en otra parte. Los grupos indígenas son especialmente vulnerables. Asimismo, al desmontar nuevas tierras para la producción o procesamiento de cultivos que son de tierras no cultivadas u otro habitat y, especialmente, si se trata de un habitat crítico, como el bosque tropical, (Ver la sección: "Tierras Incultas"), se debe emplear medidas preventivas, precauciones y políticas adecuadas. Los Capítulos 2 y 3 tratan sobre los efectos ambientales y sociales de la conversión de los diferentes tipos de habitat.

Impactos Menores

9. Los impactos menores son mayormente reversibles y prevenibles. A veces, sin embargo, pueden ser severos. Estos efectos menores se ubican en solamente tres categorías:

- (1) El flujo agroquímico que contamina los ríos y el agua freática (Ver la sección: "Manejo de la Producción Agrícola: Temas Generales");
- (2) Aspectos relacionados con los pesticidas (Ver la sección: "Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos); y

- (3) Eliminación de los efluentes del procesamiento de los cultivos (Ver las secciones "Procesamiento de Pulpa, Papel y Madera" y "Agroindustria").

La prevención o mitigación de estos efectos es relativamente fácil y este debe ser el procedimiento normal. Mayor información se encuentra en las secciones mencionadas y en Goodland y otros 1985.

Métodos de Desmonte

10. El método utilizado para desmontar las tierras nuevas para cultivos tiene un efecto importante sobre el éxito subsiguiente de la agricultura. Por ejemplo, al desmontar el bosque tropical con una rasadora pesada o cadenas grandes, se reduce la capa delgada de tierra negra fértil y se expone el subsuelo infértil, acelerando la erosión. Se amplía este tema en los Capítulos 2 y 3, bajo las secciones sobre: "Temas Trans-Sectoriales" y "Colonización de Tierras Nuevas."

Leña

11. Si se utiliza leña de la selva en las plantas de procesamiento o para curar la cosecha, esto puede causar un impacto importante. (Para mayor información, ver la sección: "Manejo de Bosques Naturales"). Toda la leña requerida por estos proyectos debe provenir de las plantaciones que se cultivan cerca de la planta de procesamiento como parte del proyecto y no debe ser cortada de la selva. La evaluación del medio ambiente debe indagar si los residuos de los cultivos serán utilizados como combustible, en vez de reciclar sus alimentos, y como materia orgánica para el uso de dichos cultivos.

Impactos Específicos para los Cultivos

12. En el caso de los monocultivos como café, algodón, cacao, palmera de aceite, azúcar y té, aparte de los efectos importantes anotados anteriormente, causados por la conversión de tierras no cultivadas, y, los impactos sobre el medio ambiente son el resultado del procesamiento, principalmente la eliminación de las efluentes industriales altamente contaminantes, tema que se trata con más detalle en la sección: "Agroindustria." En estos casos, el punto principal consiste en que es rentable reciclar la mayoría de los efluentes. Esto es verdad, especialmente, en el caso de los efluentes de los ingenios azucareros, fábricas de caucho y molinos de palma africana, que son fuentes valiosas de los nutrientes que requieren los cultivos. Cualquier residuo vegetal, como bagazo, cáscara del cacao, etc., que no se utilice en la producción de vapor para el proceso, debe ser empleado, tanto como sea posible, como alimento de ganado, materia prima para producir cartón o lámina de fibra, o debe ser procesado para obtener gas combustible y fertilizantes, etc., en vez de ser arrojado en el riachuelo más cercano, como a menudo se hacía en años anteriores. La curación del café o del té, y los ingenios azucareros y otros procesos pueden consumir leña, como se mencionó anteriormente en el párrafo 11. El humo producido al quemar los cañaverales antes de la cosecha tiene un efecto, pero si se lo maneja correctamente, será un fastidio antes que un problema ecológico. El algodón requiere una mayor cantidad de pesticidas que la mayoría de los otros cultivos; esto constituye un problema potencial importante que merece un manejo especial.

Producción del Tabaco

13. Históricamente, el Banco ha dejado de invertir directamente en los proyectos de producción del tabaco. Además, las inversiones del Banco en las plantaciones del tabaco, como componentes de los proyectos de desarrollo rural, han llegado a ser casi insignificantes. Posiblemente, el tabaco se cultive todavía en las granjas mixtas familiares muy pequeñas, como producto de menor importancia de los proyectos de desarrollo rural apoyados por del Banco. Se espera que continuarán estas tendencias. La evaluación ambiental de los proyectos que contemplan la producción del tabaco,

identificará a tal grado sus efectos múltiples, que los componentes de tabaco se disminuirán. Las consideraciones principales de la evaluación ambiental son:

- (1) No existe ningún nivel seguro de uso; los productos del tabaco perjudican a la salud del consumidor y los huéspedes.
- (2) Puesto que el tabaco es tan rentable, el Banco, que es un prestador de última instancia, prefiere cada vez más no utilizar sus recursos limitados para competir con el sector privado.
- (3) El Banco puede lograr mucho más desarrollo, específicamente en el área de la salud, ayudando a reducir el consumo de los productos del tabaco, dejando de invertir en la producción del tabaco, sea para el consumo local o para exportación, en vez de promover posibles utilidades a corto plazo para los productores.
- (4) Gran parte del tabaco se cura empleando leña de la selva. Estos proyectos normalmente deben incluir arboladas sostenibles. Si el proyecto no puede soportar el costo del arbolada necesaria, la evaluación ambiental señalará los importantes efectos irreversibles de la conversión de las tierras no cultivadas, que en estos casos no son prevenibles y el proyecto mismo se pondrá en peligro (Ver la sección: "Tierras Incultas").

Por otra parte, el Banco está dispuesto a invertir montos importantes en la promoción de cultivos que sean alternativos del tabaco, en las campañas para reducir el consumo del tabaco y en la prevención de incendios.

Ganadería

14. Si bien el Banco no tiene ninguna política ganadera formal, los impactos principales son los mismos efectos irreversibles notados anteriormente: los caminos de acceso facilitan la destrucción del habitat y su conversión para formar potreros. Este problema es especialmente grave en las fincas de ganado que se implementan en el bosque húmedo tropical de Latinoamérica, y, además, no es sostenible a corto plazo. Las evaluaciones ambientales de las fincas de ganado que pudieran establecerse en el bosque tropical, arrojarán costos mayores, irreversibles e inevitables para el medio ambiente.

15. Las fincas de ganado que se establecen en terrenos de pasto naturales, normalmente requieren un control constante de su capacidad para prevenir el pastoreo excesivo durante los años secos. El ganado doméstico inevitablemente debe tomar agua todos los días; por eso es difícil evitar el pastoreo excesivo alrededor de las fuentes de agua. Entonces, el potencial de la utilización del ganado salvaje debe ser estudiado durante la preparación del proyecto, porque no requiere agua todos los días, no sufre picadura de la mosca tsetsé, ni de los otros insectos, como sucede con el ganado bovino; en consecuencia, no existe ninguna necesidad de insecticida; comen una variedad más amplia de vegetación y también mordisquean, por eso pueden dar más productos, a mediano y largo plazo, que el ganado bovino.

16. En parte, debido a la preocupación del Banco por aliviar la pobreza, no ha financiado muchos proyectos de fincas de ganado, últimamente, y esta tendencia puede continuar. En una misma área, más gente puede ser alimentada por los granos que por el ganado. Los proyectos lecheros intensivos alrededor de las ciudades, con alimentación en pesebre, están recibiendo el apoyo actual del Banco, y no los grandes proyectos de carne de res que son antieconómicos, en cuanto al uso de los recursos. (Ver la sección: "Manejo del Ganado y Terrenos de Pasto", para obtener más información sobre los proyectos de ganado.)

17. Los efectos prevenibles y reversibles menores son los mismos que los anteriores: preocupaciones sobre pesticidas y el procesamiento de los efluentes de los mataderos.

Pesca

18. Normalmente la piscicultura de agua dulce tiene poco efecto sobre el medio ambiente; al contrario, normalmente es muy benigna, especialmente en las piscinas que se encuentran a una cota inferior a la de la casa. Aprovechan con ventaja el reciclaje de los desperdicios de la casa y lo que se ha lixiviado de las aguas servidas. Las operaciones de acuicultura con uso de altos concentrados pueden representar un problema potencial de contaminación del agua. En general, el Banco debe hacer más para promover el potencial de la piscicultura en todos los proyectos acuáticos apropiados, especialmente en los reservorios (Ver la sección: "Represas y Reservorios").

19. Los proyectos de la pesca marina que tiene el Banco, son tan pocos, que no representan mayor problema. Se debe asegurar el mantenimiento en forma rutinaria mediante el monitoreo de las existencias y el ajuste de las tasas de pesca. Se deben proteger los lechos de yerba marina, contra los daños que puedan causar las jábegas y botes de pesca a la rastra.

20. El impacto principal de los proyectos de camarón es la conversión irreversible del habitat, especialmente de los manglares y otras tierras no cultivadas y pantanosas de la costa (Ver la sección: "Manejo de la Zona de la Costa").

Efectos Sociales y la Salud Humana

21. La evacuación involuntaria como resultado de los proyectos agrícolas, especialmente de los reservorios para riego, es probablemente el impacto principal. No se han manejado correctamente los aspectos complejos relacionados con el restablecimiento involuntario que ha ocurrido como parte de los proyectos realizados con la ayuda del Banco; por lo tanto, esta institución ha establecido políticas y pautas detalladas para resolver este problema. Este es especialmente el caso con los pueblos indígenas (Ver el Capítulo 3, para obtener mayor información sobre: "Restablecimiento Involuntario" y "Pueblos Indígenas"). Todo proyecto agrícola debe estudiar cómo la tierra está siendo utilizada actualmente, dentro de los sistemas agrícolas, dentro de la economía local y como fuente de alimentos, especialmente, durante los años de las cosechas pobres. Antes de convertir estas tierras, el proyecto debe planificar explícitamente la sustitución o reemplazo de estos servicios perdidos, tanto por dar justicia a los desplazados, como para evitar que se aumente la presión sobre las otras áreas.

22. Los proyectos de piscicultura, ganadería y riego pueden tener efectos negativos sobre la subsistencia y el estado de la mujer, si las intervenciones aumentan su carga de trabajo sin darle bienes o ingresos adicionales. Al introducir la pesca mecanizada (incluyendo el camarón), a menudo, la mujer pierde su oportunidad de trabajar, porque carece de las nuevas habilidades y el acceso al mercadeo.

23. Los riesgos principales para la salud humana, debido a las enfermedades propagadas por el agua, están detallados en la sección sobre: "Represas y Reservorios." Los riesgos del uso de los pesticidas se encuentran en la sección sobre: "Manejo Integrado de Plagas." Se ha explicado los riesgos para la salud que se originan en el procesamiento del algodón, tales como bisinosis, en la sección sobre: "Salud y Seguridad Pública."

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y USO DE AGROQUIMICOS

1. Los insectos, malezas, patógenos y otras plagas^{1/} son un hecho de la vida agrícola. Prosperan si existe una fuente concentrada y confiable de alimentos, y, desafortunadamente, las medidas que se utilizan normalmente para aumentar la productividad de los cultivos (por ejemplo, el monocultivo de las variedades de alta producción, el cultivo múltiple mediante la reducción o eliminación de los suelos descansados, el uso de los fertilizantes, etc.) crean un ambiente aun más favorable para las plagas. Por eso, en cualquier agrosistema efectivo, se requiere el manejo inteligente de los problemas de las plagas. Posiblemente si se emplea un enfoque histórico se pueda explicar mejor el apoyo del Banco al manejo integrado de las plagas(MIP), en sus operaciones de crédito agrícola.

2. La introducción de los pesticidas químicos^{2/} durante los años 40 fue considerada, generalmente, como una revolución de la agricultura. Eran, relativamente, económicos, y, altamente, efectivos, y llegó a ser una práctica común, como medida preventiva, la de fumigar los cultivos, regularmente, durante toda la temporada, aunque no existiera ningún ataque visible. Desde entonces, la experiencia ha demostrado que este método no sólo perjudica el medio ambiente, sino que, a la larga, es también ineficaz. Donde se han utilizado los pesticidas de manera indiscriminada, las especies de las plagas se han vuelto resistentes y difíciles, o imposibles de controlar. En algunos casos se ha creado resistencia en los vectores principales de las enfermedades (p.ej., los mosquitos de la malaria), o han surgido nuevas plagas agrícolas. Por ejemplo, todos los ácaros fueron fomentados por los pesticidas, porque no abundaban antes de su empleo. En base a esta experiencia, los especialistas en la protección de cultivos han desarrollado un método más diversificado y duradero: el manejo integrado de plagas. Se fundamenta en los siguientes tres principios:

- (a) **Tanto como sea posible, se debe depender de las medidas no químicas para mantener las poblaciones de las plagas en un nivel bajo.** Por ejemplo, se emplean métodos de cultivo que hacen menos hospitalario el medio ambiente para las plagas, y mantienen las plantas más sanas, para que puedan resistir o tolerar el ataque. Esto puede incluir la introducción de patógenos o enemigos naturales que no sean del área.
- (b) **El objetivo es controlar las plagas, no erradicarlas.** Se vigilan las poblaciones de las especies de plagas importantes, y las intervenciones de monitoreo y control se hacen, únicamente, cuando sea necesario.^{3/}

^{1/} La palabra "Plagas" se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola

^{2/} El término pesticida, que se utiliza aquí, es más ampliamente difundido que el nombre genérico exacto: biocida (literalmente: matador de la vida). El término pesticida sugiere que las plagas pueden ser distinguidas de los organismos no nocivos, que los pesticidas no los matarán, y que las plagas son, totalmente, indeseables.

^{3/} Los modelos estadísticos comunes que se utilizan son: el nivel del umbral económico (NUE), y el nivel del umbral para tomar acción (NUTA). El primero se establece evaluando las pérdidas sufridas en base al valor del cultivo, los daños que éste puede tolerar durante cada etapa de su crecimiento sin perjudicar, mayormente, su rendimiento o valor en el mercado, y el costo de las medidas que se tendrían que tomar para proteger el cultivo. El segundo nivel se refiere a la magnitud de la población de las plagas que requeriría acción para controlarlas y evitar que lleguen al nivel del umbral económico. El uso adecuado de los umbrales de control reduce la frecuencia de aplicación de los pesticidas.

(c) Cuando sea indispensable emplear los pesticidas,^{4/} se escogen y se aplican de tal manera que los efectos para los organismos beneficiosos, los seres humanos y el medio ambiente, sean mínimos. La Directiva Operacional No. 4.02 establece pautas amplias para la selección y uso de los pesticidas.

3. Dentro de estos principios básicos, los métodos pueden variar, dependiendo de los cultivos y las plagas. Asimismo, puede variar, considerablemente, el nivel de control necesario, especialmente, en el caso de las frutas y vegetales, porque los daños cosméticos pueden reducir, significativamente, su valor en el mercado.

Relación con las Inversiones del Banco

4. Las inversiones del Banco han de diseñarse según los principios, ecológicamente solventes, y, económicamente sustentables, del manejo de las plagas, según los expresa la Directiva Operacional No. 4.02: "Control de las Plagas Agrícolas."^{5/} Un componente de la estrategia de control de las plagas agrícolas, dentro del contexto de un programa de manejo integrado de las plagas, serán los pesticidas.

5. Sin embargo, esta práctica justificable requiere conocimiento especial en cuanto a las sustancias que están siendo utilizadas, y la forma de almacenar y aplicarlas. Es importante recordar que la mayoría de los pesticidas son compuestos tóxicos que se difunden en el medio ambiente, y que los maneja mucha gente. Su nivel de peligro para el ser humano y el medio ambiente, así como su margen de seguridad en el caso de mal uso, varían grandemente.

6. El mal uso puede causar una enfermedad grave o la muerte, contaminación del suelo y del agua, daños al ganado y a la fauna, y la disminución o eliminación de los enemigos naturales de las plagas. Por eso, continuará siendo una de las preocupaciones fundamentales de los proyectos del Banco, el manejo y la supervisión del uso de los pesticidas.

7. El director de trabajo y la División Regional del Medio Ambiente, definirán, al inicio del proyecto, el nivel necesario de evaluación de los aspectos relacionados con los pesticidas. Los siguientes factores son advertencias que deben llamar la atención durante la preparación, evaluación y supervisión de los proyectos: (a) financiamiento o uso importante de los pesticidas; (b) introducción o promoción del uso de los pesticidas en las áreas donde, actualmente, sean poco utilizados; (c) introducción o expansión de los cultivos (como el algodón, los vegetales o el arroz) que, a menudo, requieren niveles altos de pesticidas; (d) uso de los pesticidas que pueden representar un peligro importante para la salud o el medio ambiente; y, (e) dudas en cuanto a la rentabilidad de la inversión en el manejo de las plagas.

8. En el caso de que ninguno de estos factores se aplique al proyecto, usualmente, será suficiente transmitir estos lineamientos al Prestatario, e incluir, en el documento legal, la seguridad de que sean observados. La política del Banco indica, claramente,

4/ Los "Pesticidas" incluyen las variedades siguientes: insecticidas, acaricidas, herbicidas, arboricidas, rodenticidas, fungicidas, molusquicidas, miticidas, nematocidas, etc., así como los reguladores de crecimiento de las plantas (p.ej., las hormonas y los compuestos mejorados, genéticamente).

5/ Estos lineamientos se aplican sólo a la agricultura (incluyendo la silvicultura). Para mayor información sobre el control de los vectores de las enfermedades, véase "Pautas para el Uso, Selección y Especificación de los Pesticidas para los Programas de Salud Pública" (29 septiembre 1987), bajo la Nota de Política Operacional No. 11.01.

que sus requerimientos en cuanto a la selección y uso de las pesticidas deberán ser aplicados a cualquier inversión u operación de ajuste que tenga financiación del Banco, que pueda incluir la adquisición de pesticidas, sea que los fondos del Banco se utilicen, o no, para este propósito.

9. Si bien, resulta fácil reconocer el problema de los pesticidas en el caso de los proyectos agrícolas que tienen como objetivo la producción de cultivos; sin embargo, a menudo, se pasan por alto cuando son utilizados para reducir las pérdidas, después de la cosecha. Hay varios tipos de plagas (incluyendo los hongos) que causan pérdidas importantes, en todas partes del mundo, con respecto a calidad y cantidad de los alimentos almacenados; y en los países en desarrollo el problema se complica más debido a las condiciones climáticas y la falta de una infraestructura de almacenamiento adecuada. Usualmente, los productos que se almacenan a granel, se fumigan o se tratan con polvos de insecticida diluidos. La fumigación puede ser extremadamente peligrosa para los seres humanos, requiere equipos y capacitación especializados, y puede dejar residuos tóxicos en los alimentos.

Experiencia del Banco

10. La protección de los cultivos es una parte integral del desarrollo agrícola, y el método del Banco ha sido el de promover la "mejor práctica", según la información que está disponible en ese momento. Por eso, el Banco apoya, actualmente, la preparación de un plan de manejo de plagas para cada programa de desarrollo agrícola, que toma en cuenta los factores económicos, ambientales, sanitarios y de seguridad. Una parte fundamental de este plan es el programa de manejo integrado de plagas. Bajo este sistema, se utilizan los pesticidas como último recurso. El Banco apoya el desarrollo y difusión de estos métodos a través de la investigación, extensión y capacitación, y la promoción de las políticas de apoyo que existen dentro del país prestatario.

11. La identificación y preparación de cada proyecto de desarrollo agrícola debe incluir los problemas que se espera tener con las plagas, y las medidas para su control, a fin de determinar: (a) el grado en que las prácticas actuales concuerdan con el manejo integrado de plagas; (b) los problemas y oportunidades para mejoramiento; y, (c) la estrategia que se vaya a utilizar. El proyecto y las operaciones que se relacionan con plagas (investigación agrícola, proyectos de extensión, o préstamos sectoriales) deben ser diseñados para que los complementen, llenando los vacíos de conocimiento, infraestructura y recursos humanos, o promoviendo las reformas de las políticas que faciliten el uso del manejo integral de las plagas.

Política, Procedimientos y Lineamientos del Banco

12. La política del Banco en cuanto a los pesticidas se ha expresado en la Nota de Política Operacional No. 11.01: "Pautas para la Selección y Uso de los Pesticidas en los Proyectos que tienen Financiamiento del Banco, y para su Adquisición, si ésta es Financiada por el Banco" (marzo 1985). La Directiva Operacional No. 4.02: "Manejo de Plagas Agrícolas" está en preparación, y proporcionará guía al personal con respecto a las políticas del Banco en cuanto al uso del procedimiento integral de manejo de las plagas en las operaciones de crédito agrícola del Banco y los procedimientos para la implementación de esta política. La Directiva Operacional No. 4.02 contiene los lineamientos para la implementación de estos programas, y presenta la guía completa para la selección y uso de los pesticidas.

13. Se proveerá una guía en cuanto a las políticas y procedimientos para la adquisición de los pesticidas en una Nota Técnica, la misma que será publicada conjuntamente con la Directiva Operacional No. 11.01: "Adquisición". Los lineamientos para la adquisición de los pesticidas abarcan a los siguientes aspectos: (a) los tipos de pesticidas cuya adquisición debe ser prohibida o restringida; (b) la especificación de la calidad, empaque y rotulación de los productos; (c) la preparación de los documentos de

licitación; (d) la calificación de los licitadores y el servicio que ofrecen después de la compra; y, (e) la evaluación de las ofertas, tomando en cuenta su efectividad, costo y peligro para la gente y el medio ambiente.

14. Muchos de los pesticidas son toxinas poderosas y peligrosas, y constituyen riesgos importantes (p.ej., daños a la salud humana, creación de resistencia en las plagas, muerte de las especies no objetivo, como los pájaros). Por eso, la evaluación ambiental debe estudiar, con especial cuidado, la selección de los pesticidas. Como es imposible ser categórico, el Banco no ofrece ninguna lista de los pesticidas prohibidos. Sin embargo, el equipo de evaluación ambiental y el director de trabajo deben evitar los pesticidas de amplio espectro, y favorecer el manejo integrado de plagas, y los productos menos peligrosos, como Bthuringiensis. El reporte de la evaluación ambiental debe justificar todos los pesticidas seleccionados.

Guía para las Evaluaciones Ambientales

15. El manejo integral de las plagas no contempla, necesariamente, ningún procedimiento sofisticado de recolección de información, o toma de decisiones. Este proceso puede ser introducido en cualquier etapa del desarrollo agrícola, por ejemplo, variando las prácticas básicas de manejo de los cultivos, como el tiempo de la siembra, el espacio entre las plantas y la eliminación de los desechos. Se puede comenzar con poca información o personal administrativo especializado. Sin embargo, los siguientes factores fortalecerán la efectividad de cualquier programa de manejo integrado de plagas:

- (a) El entendimiento de las interacciones entre los elementos del ecosistema agrícola local (p.ej., los cultivos, las plagas, los organismos beneficiosos, el ambiente abiótico, etc.), y de las perturbaciones que puedan producir el uso excesivo o inadecuado de los pesticidas;
- (b) El desarrollo, con la participación de los agricultores,^{6/} de un plan para manejar las plagas, empleando métodos prácticos para reducir su concentración (incluyendo los métodos que se relacionen con el sistema de producción, o los que se apliquen, específicamente, al manejo de las plagas);
- (c) El establecimiento de los niveles prácticos de umbral económico y de acción, para las plagas claves (ver la nota de pie de página 2);
- (d) El desarrollo de los sistemas prácticos para el monitoreo de las poblaciones de las plagas o sus niveles de infestación (sea colectivamente o por agricultores individuales) y de cualquier infraestructura de apoyo que se requiera para sostenerlos;
- (e) La existencia (o promoción) de la capacitación para los agricultores en cuanto a los principios y prácticas del manejo integrado de plagas;
- (f) La disponibilidad de los materiales y equipos adecuados, incluyendo el establecimiento de insectarios, donde sea apropiado, para facilitar el manejo biológico de las plagas;

^{6/} "La participación de los agricultores" significa que la gente (a menudo, las mujeres) realiza el trabajo.

- (g) El apoyo social y/o económico que le proporciona al agricultor, tanto el incentivo, como la oportunidad para reducir al mínimo el costo del manejo de plagas, y aumentar la productividad de manera permanente.

16. Asimismo, no necesariamente debe ser sofisticada la investigación de los métodos que se emplean para proteger los cultivos y manejar las plagas, pero debe ser amplia. Además de verificar la eficacia (y características ambientales y toxicológicas) de los pesticidas, el plan completo de investigación debe incluir.

- (a) Los estudios básicos del ecosistema agrícola, abarcando la biología y los ciclos vitales de los cultivos, las plagas y los organismos beneficiosos, y sus interacciones (p.ej., identificación y clasificación de las plagas y sus enemigos naturales, y evaluación del impacto de éstos sobre la población de las plagas).
- (b) El desarrollo y mejoramiento de las variedades de cultivos que son resistentes a las plagas.
- (c) El estudio de las prácticas culturales para la reducir la población de las plagas (p.ej., rotación de cultivos, siembra simultánea de dos cultivos, sincronización de la siembra y el riego, sanidad de los cultivos, preparación de la tierra, espacio entre las plantas, etc.).
- (d) La investigación de los métodos biológicos de manejo, como la difusión de los enemigos naturales nativos, o introducidos, los pesticidas microbianos, las feromonas, los repelentes, etc..
- (e) La indentificación de los pesticidas y las técnicas de empleo que tengan un efecto mínimo sobre los organismos beneficiosos, los seres humanos y el medio ambiente.^{7/}
- (f) Determinación de los impactos reales de las diferentes plagas y sus niveles de población sobre el rendimiento y la calidad de la cosecha.
- (g) El estudio de las prácticas tradicionales de manejo de las plagas, empleadas por los agricultores locales, porque, a menudo, éstas tienen una base biológica racional.^{8/}

17. Es más probable que la investigación realizada con la participación activa de los beneficiarios, produzca tecnologías que sean prácticas para las condiciones socioeconómicas locales, y por tanto, sean adoptadas por los usuarios. Por eso, debe ser una característica esencial de toda investigación de manejo de plagas que recibe el apoyo del Banco, que los agricultores y campesinos se integren al proceso de planificación e implementación, y que se dé énfasis a la realización de ensayos en sus terrenos; para ese

^{7/} Para una discusión de los criterios que pueden servir para determinar cuáles pesticidas deben ser restringidos (por ejemplo, debido a su toxicidad aguda para los mamíferos y organismos no objetivos, permanencia en el medio ambiente, efectos crónicos en la salud etc.), ver WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard de la Organización Mundial de la Salud.

^{8/} Sin embargo, algunas veces tales prácticas están basadas en percepciones erróneas de la importancia de plagas sumamente visibles o puede no ser más efectiva debido al cambio de condiciones. También, pueden haber sido desarrollados compuestos naturales que son extremadamente tóxicos. Un intento puede ser realizado al identificar las sustancias y controlar su uso.

proceso, debe constituir un vínculo valioso entre los agricultores y los investigadores, el servicio de extensión agrícola.

18. El proyecto puede apoyar la investigación del manejo integral de las plagas de la siguiente manera: (a) proveer ayuda técnica para evaluar y desarrollar los planes para controlar las plagas, o los programas de investigación en las áreas específicas; (b) ofrecer becas de capacitación para los investigadores y técnicos; (c) mejorar las instalaciones de investigación; y, (d) dar becas para proyectos de investigación y fortalecimiento institucional específicos. La División Regional para el Medio Ambiente puede ayudar a identificar los consultores o instituciones de capacitación apropiados.

Capacitación y Extensión

19. El manejo integrado de plagas debe ser el enfoque central de la educación y capacitación que se relacionan con la protección de los cultivos a todo nivel: el de los formuladores de las políticas gubernamentales, los compradores importantes de las cosechas, los colegios agrícolas y universidades, los proveedores de pesticidas, los extensionistas, los agricultores, etc. Para los campesinos, la educación en este sentido es sumamente importante, porque, en muchos países, las principales fuentes de información y asesoramiento para el agricultor provienen de los representantes o intermediarios que venden los pesticidas, y tienen poca o ninguna experiencia en cuanto a los aspectos técnicos de su uso seguro, y existe un incentivo importante para enfatizar los beneficios sobre los riesgos.

20. Deberá ser resaltado el papel importante que juegan los enemigos naturales en el manejo de la población de las plagas. Muchos agricultores no entienden este concepto, ni sus principios básicos (p.ej. muchos no diferencian entre los insectos benéficos y los dañinos). Tampoco es sorprendente, el hecho de que algunos campesinos no distingan entre los diferentes pesticidas (creen que cualquier producto sirve para cualquier plaga o cultivo), o que no reconozcan la importancia de utilizar la dosis adecuada en el momento apropiado. Como los pesticidas, a menudo, se venden de segunda o tercera mano en las áreas rurales remotas, los agricultores pueden comprar productos sin recibir la información acertada que les indique, qué son, y cómo deben ser empleados. Los extensionistas deben estar listos para aconsejar a los agricultores en cuanto al manejo y uso correcto de los pesticidas, y los peligros que representan para ellos, sus familiar y el ganado.

21. Por eso, la capacitación debe proporcionar un entendimiento claro de los pesticidas: sus efectos y limitaciones, los peligros que representan para la salud y el medio ambiente, y las normas para su uso y manejo seguro y efectivo. Además de los canales normales de extensión, se debe emplear una variedad de métodos y medios de comunicación (por ejemplo, la radio, la televisión, el cine, los folletos ilustrados y las revistas de tiras cómicas) para vencer el problema del analfabetismo y para difundir la información lo más ampliamente posible.

22. Se debe dar capacitación, información y materiales educativos especiales, relacionados al Manejo Integrado de Plagas y a los pesticidas, a las siguientes personas:

- (a) Los almacenistas, vendedores, grupos de agricultores, o cooperativas agrícolas que venden o distribuyen los pesticidas, para asegurar que todos entiendan su naturaleza tóxica.
- (b) Los médicos, centros de salud comunitarios y grupos de mujeres (especialmente, con respecto a los síntomas y el tratamiento de la intoxicación con pesticidas);
- (c) El personal de las instituciones que otorgan crédito, para ayudarles a entender las ventajas económicas del manejo integrado de plagas y para alentarles e

incitarles a que no se impongan condiciones sobre los préstamos que crean dependencia en cuanto a los pesticidas, o los materiales muy peligrosos;

- (d) Los profesores de escuela y alumnos (y sus padres) de las áreas rurales.

Marco de Política

23. Si bien la investigación, la educación y los canales de distribución pueden proporcionar las herramientas necesarias para el manejo racional y eficaz de las plagas, sin embargo, los agricultores deberán tener incentivos para su aplicación. Por eso, al evaluar el componente de protección de las cosechas de un proyecto, es importante estudiar el marco de las políticas económicas y la estructura de los incentivos, y, si es necesario, se debe proponer las medidas eficaces para corregirlos. Claramente, si el uso de los pesticidas se promueve mediante subsidios del gobierno o de las agencias donantes, o los requerimientos del mercado, se reduce el incentivo para limitar su uso.

Monitoreo, Evaluación y Supervisión

24. Es difícil controlar y evaluar el desarrollo e implementación de los programas de manejo integrado de plagas, porque la base científica requiere mucho tiempo para su desarrollo, y también, porque los agricultores, probablemente, no adoptarán de inmediato, la tecnología que se les ofrece. Por eso, a menudo, se deberá medir el progreso, inicialmente, sólo en base al establecimiento de los procesos correctos: los programas adecuados de investigación y capacitación (con el personal y apoyo necesario); los vínculos fuertes entre la investigación y la extensión; etc. Asimismo, se deben evaluar los avances logrados con respecto a las políticas y la infraestructura (p.ej., la eliminación de los subsidios sobre los pesticidas), la seguridad del uso de los pesticidas y la exposición humana a los mismos, y la contaminación ambiental (por ejemplo, las aguas superficiales y freáticas, la fauna). Cabe recordar que la posibilidad de poder competir en el mercado es un factor importante para el agricultor, y todo programa exitoso de manejo integrado de plagas, debe tratar, efectivamente, este problema.

25. Si se introduce un programa de manejo integrado de plagas en una área donde el uso de los pesticidas ha sido elevado, probablemente, un buen indicador de su implementación exitosa será una reducción en su uso, dentro de pocos años. Al comienzo de un el proyecto, se debe establecer un sistema de monitoreo de la población de las plagas, y vincular el resultado del monitoreo y control a la eficacia de la intervención.

26. Si no existe, localmente, la capacidad técnica o institucional necesaria para efectuar este monitoreo y supervisión, hay que planificar los pasos necesarios para adquirirla. Se debe buscar la cooperación formal o informal de las organizaciones no gubernamentales locales. Donde sea apropiado, se debe facilitar la supervisión del Banco, incluyendo la participación de expertos técnicos (locales o internacionales).

Contenido del Reporte de Evaluación del Personal

27. En el caso de un préstamo agrícola, este reporte debe indicar la manera en que se observarán los lineamientos durante la preparación del proyecto, y cómo su implementación será evaluada y supervisada. Debe explicar, tan cabalmente como sea posible, los problemas con las plagas que se espera tener, y las prácticas actuales, utilizadas para su manejo. En el caso de que no sean compatibles con los principios del manejo integrado de plagas, dicho reporte debe incluir la lista de los pasos que han de tomarse en los proyectos propuestos para que se cumplan las normas. Se debe consultar sobre las áreas de conflicto (p.ej., la malaria versus el pantano, el drenaje versus el uso de los insecticidas). Necesariamente, los pesticidas que se escojan deben ser justificados, explícitamente, en el Reporte de Evaluación del Personal, y éste ha de incluir la

capacitación, monitoreo, precauciones, y otras medidas preventivas que reduzcan los riesgos para el medio ambiente.

28. Asimismo, este Reporte debe tratar las prácticas y problemas actuales, y proponer medidas de mejoramiento con respecto a la selección, uso y eliminación de los pesticidas. Deben ser considerados los siguientes aspectos:

- (a) Los problemas existentes o anticipados en cuanto a las plagas. Se debe proporcionar la información sobre los objetivos específicos relacionados con los cultivos y las plagas, para ayudar en la identificación de las tecnologías disponibles para su manejo integrado, y las que hayan sido desarrolladas en otras áreas, y que puedan ser adaptadas a las condiciones locales. Asimismo, hay que proveer información sobre las plagas que representen, localmente, una amenaza para la salud pública, y los programas de control que ya estén en operación, porque éstos pueden afectar las opciones que están disponibles para manejar las plagas agrícolas;
- (b) Los planes y métodos propuestos para el manejo de plagas;
- (c) El marco institucional actual en cuanto a la protección de los cultivos (por ejemplo, ¿el manejo de plagas es la responsabilidad de un servicio gubernamental o comercial, o de los agricultores como individuos?; ¿los canales gubernamentales suministran los pesticidas, o son las empresas comerciales?; ¿los pesticidas tienen un subsidio gubernamental?; ¿la demanda de mercado por los productos de cierta calidad, fomenta el uso de los pesticidas?);
- (d) La infraestructura institucional existente y la capacidad para:
 - (i) tratar los problemas de las plagas (incluyendo su diagnóstico y el monitoreo de los niveles de la población, los impactos sobre los cultivos y el intercambio de información en la región);
 - (ii) realizar investigación aplicada para desarrollar y verificar, con la participación de los agricultores, las tecnologías de manejo de plagas (incluyendo el control biológico, la siembra simultánea de cultivos, el mejoramiento de las prácticas culturales y el desarrollo de variedades resistentes);
 - (iii) difundir la información y las nuevas tecnologías para el manejo de plagas, y dar capacitación a los agricultores; y
 - (iv) proveer los servicios e insumos, y las medidas necesarias para recuperar el costo de cualquier servicio o insumo (incluyendo la presencia o ausencia de subsidios) proveniente del sector público.
- (e) Cualquier recurso acuático u otros que sean importantes para el medio ambiente, que existan en el área del proyecto propuesto, y que puedan representar preocupaciones especiales en cuanto al uso de los pesticidas, u otros aspectos del manejo de plagas (p.ej., los acuíferos que se utilicen para agua potable, pesca natural o comercial o criaderos de las especies acuáticas que se encuentren aguas abajo, los parques o reservas cercanos, la presencia de especies en peligro de extinción que pudieran ser perjudicadas).
- (f) La legislación relacionada con la protección de las cosechas y la importación o uso de los pesticidas, sus reglamentos y la capacidad de imponerlos. Esto incluye: los reglamentos que se refieren a los procedimientos de solicitud, la capacitación del personal que realizará ese trabajo, y las instrucciones que acompañan a los productos (fertilizantes, fungicidas, pesticidas, etc.); y, la capacidad para

realizar una evaluación confiable de la toxicidad de los pesticidas, la exposición humana a los mismos, y los residuos que queden en los alimentos y en el medio ambiente.

- (g) Los paquetes de tecnología que se ofrecen a los agricultores para aumentar su producción agrícola (usualmente, esto incluye las semillas mejoradas, los fertilizantes, los pesticidas, las prácticas culturales, etc.).

El manejo integrado de plagas no se adapta a los paquetes estandarizados; sin embargo, en la mayoría de los casos, la introducción de estos paquetes tiene un impacto importante sobre la situación de las plagas, y viceversa. Por eso, deben ser evaluados en cuanto a su efecto potencial, tanto para el ecosistema agrícola, como para las posibilidades de adoptar un procedimiento integrado para manejar las plagas.

AGROINDUSTRIA

1. La agroindustria abarca una amplia gama de industrias que procesan los productos naturales de la agricultura. Los subsectores más importantes de la agroindustria incluyen la agricultura (y horticultura), silvicultura, pesca y producción de mariscos. Esta sección enfoca las siguientes industrias: desmontaje de algodón, aceite de palma, té y café, tenerías, mataderos, y lavado de lana. Las otras agroindustrias se analizan en las secciones de "Procesamiento de Alimentos", y "Procesamiento de Pulpa, Papel y Madera".

Posibles Impactos Ambientales

2. Los principales impactos negativos de la agroindustria se relacionan con la contaminación atmosférica y acuática, la eliminación de los desperdicios sólidos, y los cambios en el uso de la tierra. (Los "Sistemas de Recolección y Eliminación de Desperdicios Sólidos" y "Sistemas de Colección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas" se estudian con más detalle en el Capítulo 9.)

3. Los caudales de las aguas servidas varían, según el tipo y magnitud de la operación agroindustrial. Típicamente, los efluentes tienen un alto nivel de demanda de oxígeno bioquímico y químico, y de sólidos suspendidos o disueltos. Además, pueden haber otros contaminantes como residuos de pesticidas, aceites complejos, compuestos alcalinos o ácidos y otras sustancias orgánicas en las aguas servidas. Los efluentes de los pastaderos, tenerías y mataderos pueden ser focos potenciales de infección para los seres humanos y los animales.

4. Las emisiones atmosféricas provenientes de las operaciones agroindustriales, a menudo, incluyen material pulverizado, dióxidos de azufre, óxidos nitrosos, hidrocarburos y otros compuestos orgánicos. Con frecuencia, las agroindustrias producen olores nocivos y molestos.

5. El almacenamiento incorrecto de las materias primas, o la eliminación inadecuada de los desperdicios sólidos, puede perjudicar los recursos terrestres, sea en el lugar de la instalación, o en los depósitos de desechos.

6. La producción de la materia prima para estas agroindustrias puede tener efectos ambientales negativos, debido a la intensificación de la actividad agrícola. Al convertir los bosques en tierras agrícolas, existe el potencial para causar impactos ambientales y sociales muy profundos. La naturaleza y la magnitud del efecto dependerá de las prácticas existentes en cuanto al uso de la tierra, la cantidad de materia prima requerida por la agroindustria, el sistema de producción, y el de manejo de la tierra y el agua. Los efectos ambientales potenciales de la intensificación de la agricultura son: la mayor

erosión de los suelos, la contaminación del agua superficial y freática por los insumos agrícolas (p.ej., fertilizantes, pesticidas), los cambios en las características físicas y químicas del suelo y los impactos sobre la fauna y la vegetación nativa. Los impactos sociales potenciales incluyen: la restricción del acceso a los recursos (por ejemplo, las áreas tradicionales de pastoreo y cultivo, recursos acuáticos, productos forestales), el desplazamiento de la población, y los trastornos sociales. (Para mayor información sobre los impactos ambientales, potencialmente negativos, que se asocian con los proyectos agroindustriales y las medidas que se recomiendan para evitarlos o atenuarlos, ver la Tabla 8.1, al final de esta sección.) Sin embargo, no todos los efectos son, necesariamente, negativos. La agroindustria puede introducir prácticas agrícolas más eficientes al área, crear mercados para los productos y dar trabajo a la gente local.

7. Los efectos indirectos de la instalación de una agroindustria grande, incluyen el desarrollo del transporte para llevar los productos a los mercados, y la migración incontrolada de la gente, hacia el área, que busca tierras o empleos.

8. En esta sección, se presentan las agroindustrias individuales, y sus fuentes principales de contaminación y peligro potencial para la salud.

Industria del Aceite de Palma

9. El aceite de palma se extrae de la porción pulposa de la fruta mediante varias operaciones. Se afloja la fruta de los racimos utilizando esterilización a vapor. Luego los separadores dividen las hojas y los racimos vacíos de la fruta. Después, se transporta la fruta a los digestores, donde se la calienta para convertirla en pulpa. El aceite libre se drena de la pulpa digerida, y luego ésta se exprime y se centrifuga para extraer el aceite crudo restante. Es necesario filtrar y clarificar el líquido para obtener el aceite purificado. Los residuos de la extracción, con las nueces rotas y las cáscaras, se procesan en una corriente de aire, para separar los granos de las cáscaras. Entonces es necesario secar las pepas de la palma, y colocarlas en las bolsas para su almacenamiento y extracción posterior, algo que, generalmente, se realiza en otro lugar.

10. El procesamiento del aceite de palma produce grandes cantidades de desperdicios sólidos, en la forma de hojas, racimos vacíos, fibras, cáscaras y residuos de la extracción. Los racimos contienen muchos alimentos recuperables, y pueden causar molestias y problemas, al tratar de desecharlos. Normalmente, las fibras, cáscaras y otros residuos sólidos se queman como combustible, para producir vapor. La quema incontrolada de los desechos sólidos, y el escape del aire utilizado para separar las cáscaras de las pepas, causan contaminación atmosférica.

11. Los desperdicios líquidos se producen, principalmente, en los esterilizadores, y en el clarificador del aceite. Las causas principales de contaminación son las siguientes: la demanda de oxígeno bioquímico y químico, los sólidos en suspensión, el aceite y la grasa, y el nitrógeno y ceniza orgánicos.

Mataderos

12. Una instalación pequeña incluye los corrales de espera, el sacrificado, la eliminación de la sangre, la separación de la piel, o, en el caso de los cerdos, del pelo, el destripamiento, y la preparación para la venta. El producto principal del proceso es la carne fresca, en la forma de reses completas, medias o cuartas, o tajadas más pequeñas. La sangre, las pieles, el pelo y las tripas requieren procesamiento adicional.

13. Las fuentes principales de contaminación son los efluentes que transportan los sólidos. El único contaminante atmosférico es el olor de las sustancias putrescibles y la descomposición orgánica, que constituye una molestia constante.

14. Los contaminantes más importantes que contienen las aguas servidas de los mataderos son: su demanda de oxígeno bioquímico, los sólidos en suspensión, los aceites y las grasas, y el colibacilo fecal. Normalmente, se filtran los desechos sólidos para luego reprocesarlos o enviarlos al depósito de basura.

15. Los principales peligros para la seguridad que se relacionan con los mataderos son: los cortes y abrasiones causados por los cuchillos y otras herramientas cortantes, las caídas en los pisos resbalosos, las quemaduras y escaldaduras por el agua caliente y el vapor, las lesiones causadas al levantar pesas, el choque eléctrico por el uso incorrecto de las herramientas eléctricas o por los defectos en el aislamiento eléctrico. El principal peligro para la salud proviene de las enfermedades de los animales, como brucelosis, ántrax, el síndrome respiratorio aguda o crónico, enfermedades de la piel, erisipela, muermo, tularemia y fiebre-Q.

Producción de Té y Café

16. Las hojas de té se procesan para producir el té verde o negro. La fabricación del té negro comienza con el proceso de "desechado" de las hojas, sea en forma natural o con aire caliente. Luego del desecado, hay que pasar el material entre los rodillos para exprimir los jugos y golpearlo para romper las hojas. Después se ciernen y se fermentan para lograr la calidad del producto final. Entonces, hay que secar, graduar y clasificar el té fermentado para empaquetarlo. El té verde se prepara, calentando las hojas, sea en platos calientes o con vapor. Las hojas se apisonan con el rodillo, se calientan y se apisonan otra vez, para lograr la calidad deseada.

17. La producción del té puede causar algunos desechos gaseosos de la operación de desecado. Estas emisiones tienen poca importancia comparadas con las descargas de las calderas a carbón o petróleo que se utilizan para producir el vapor. Los desechos líquidos procedentes de las operaciones de limpieza son, igualmente, de poca importancia.

18. Los granos de café recién cogidos se procesan, inicialmente, sea mediante el método seco, o el húmedo. Se emplea el proceso seco para el café Robusta y gran parte del café Arábigo de Brasil y Etiopía. Se secan los granos al sol y luego se muelen para eliminar la capa exterior, el mucílago seco, la vitela y la cáscara plateada. El proceso de molienda se realiza en las instalaciones grandes. Los desperdicios pueden servir como combustible, o también, como alimento para los animales.

19. Por otra parte, el proceso húmedo, que se emplea para obtener el café Arábigo de más alta calidad, puede provocar seria contaminación. Los granos maduros se lavan primero para eliminar los más livianos y la basura, luego se reducen a pulpa para quitar la capa exterior y parte del mucílago que se encuentra debajo de ésta. En seguida, es necesario fermentar los granos, recién reducidos a pulpa, en los tanques respectivos. Este proceso enzimático descompone las otras capas de mucílago, formando un efluente que puede causar serios problemas de contaminación, al descargarlo directamente a los arroyos o ríos. Luego de un lavado final, el café, ahora llamado "vitela", se seca al sol o artificialmente. Luego, el café se descascara para quitar la capa plateada y la de vitela, produciendo el café en grano "limpio" o "verde" que se comercializa internacionalmente.

20. El proceso húmedo requiere una gran cantidad de agua y puede provocar serios problemas de contaminación. Se puede reciclar la mayoría de caudal para economizar agua, y, al hacer esto, se concentra el contenido de enzimas en el agua, para el proceso de producción de pulpa, y esto facilita la fermentación. El agua utilizada para el lavado final puede verterse directamente a los ríos, pero el otro efluente debe pasar por los pozos de filtración.

21. Los peligros para la salud que representan de las últimas etapas de la preparación del té y el café para el mercado, pueden incluir la irritación de las vías respiratorias, causada por el polvo fino del té o café, y el asma, si existe hipersensibilidad al plumón del té.

Tenerías

22. El curtimiento es el proceso que convierte las pieles de los animales en cuero. Hay que quitar el pelo, curtirlas con los agentes de curtimiento y tinturarlas, para producir el cuero terminado. Las cuatro etapas del proceso de curtimiento de las pieles son: limpieza, curtimiento, recurtimiento y acabado.

23. En la casa de limpieza, se procesan las pieles, eliminando la grasa, carne y pelo, en preparación para la operación de curtimiento. Las aguas servidas contienen tierra, sal, sangre, estiércol, aceite, grasa, carne, pelo, etc. Gran parte de los sólidos se recuperan para venderlos a las plantas de extracción de grasa. Los desperdicios tienen un alto nivel de alcalinidad, sulfuro, nitrógeno, sólidos disueltos y suspendidos, aceite y grasa, y mucha demanda de oxígeno bioquímico y químico.

24. El propósito del proceso de curtimiento es producir un material duradero que no esté sujeto a descomposición por mecanismos físicos o biológicos. Antes de curtirlas, es necesario ablandar las pieles en baños alcalinos y salados, produciendo aguas servidas con un alto contenido de ácidos y sales. El proceso de curtimiento se efectúa, lixiviando las pieles con cromio, tanino vegetal, alumbre, sales metálicas y formaldehído. Esta operación produce una gran cantidad de aguas servidas. La solución de curtimiento de cromio, luego de usarla, manifiesta poca demanda de oxígeno bioquímico o químico, y tiene pocos sólidos suspendidos, sin embargo, puede contener importantes concentraciones de cromio, que es un metal tóxico. Por otra parte, la solución vegetal para curtimiento exige una gran cantidad de oxígeno bioquímico y su color es muy intenso.

25. Las operaciones de recurtimiento, teñido y licor grasoso constituyen el tercer paso del proceso. Generalmente, las tres operaciones se efectúan en un solo tambor y consisten en la introducción de la solución de curtimiento (recurtimiento), tintas y aceites para reemplazar los aceites naturales de las pieles (licor grasoso). El proceso genera alta resistencia un bajo volumen de efluentes concentrados que contienen aceite y color.

26. Las operaciones de acabado son éstas: secar, revestir, sujetar con estacas, sembrar, pegar y lavar las pieles. Las dos últimas operaciones producen alta resistencia bajos volúmenes de efluentes concentrados.

27. El proceso de curtimiento produce cantidades significativas de polvo y sulfuro de hidrógeno. Las otras emisiones gaseosas provienen de la separación del amoníaco y de las calderas. Además, el proceso genera desperdicios sólidos en la forma de carne, polvo arenoso, recortes de las pieles, lodos, grasas, etc., que se rescatan, normalmente, para vender a las plantas de recuperación de grasa. Se vende el pelo, como subproducto separado.

28. La dermatitis constituye el peligro principal para la salud, aparte de los accidentes, y es causada por el contacto con los químicos y las pieles. Los otros riesgos para la salud ocurren a raíz de la exposición al polvo, los químicos tóxicos y el ántrax.

Lavado de la Lana

29. Este es un proceso húmedo que se emplea para eliminar las impurezas naturales o adquiridas, de las fibras. El proceso utiliza álcali de jabón, o detergentes no iónicos, para limpiar las fibras de lana. Finalmente, éstas se enjuagan y se secan.

30. Parte del agua que se emplea en el proceso se reutiliza y el resto se descarga. El efluente contiene grasa de la lana, orina, heces, sudor, sangre y otras impurezas; por eso, constituye uno de los desperdicios industriales que demanda la mayor cantidad de oxígeno bioquímico. El efluente crudo contiene, además, aceite y grasa, y puede tener también azufre, fenoles y pesticidas.

Desmotaje de Algodón

31. El desmotaje moderno de algodón es un proceso continuo que comienza con la recepción del algodón crudo, y termina con el embalaje de las fibras del algodón procesado. El desmotaje del algodón produce grandes cantidades de desperdicios sólidos en la forma de semillas (que pueden servir como alimento para animales) y los desperdicios del desmotador, y emite contaminantes como polvo de algodón y pelusa. Con el fin de reducir la incidencia del gusano rosado del algodón en los desperdicios, en ciertos países, se regula estrictamente el movimiento y eliminación de la semilla de algodón y la basura. Donde permitan los reglamentos, se envía la semilla a los molinos que extraen el aceite. Se puede eliminar la basura producida por el desmotador, convirtiéndola en abono, o sujetándola a fumigación, esterilización o incineración. En algunos países se quema la basura al aire libre, causando molestias, contaminación atmosférica y problemas de olor.

32. El problema principal para la salud que surge del desmotaje se relaciona con el polvo. La exposición a niveles excesivos de polvo de algodón causa bisinosis, una enfermedad respiratoria grave. Además, el excesivo ruido puede ser un problema en esta industria.

Temas Especiales

Efectos Ambientales de la Producción de Materias Primas

33. Como se dijo, anteriormente, al limpiar grandes áreas de vegetación natural para la producción de cultivos o ganado, o para intensificar la agricultura, se producen impactos ambientales y sociales, que son, potencialmente, negativos. Estos factores deberán ser considerados antes de tomar la decisión de financiar un proyecto propuesto o no, y para definir el sitio más adecuado. A continuación se presentan algunos ejemplos relacionados con las agroindustrias.

34. Uno de los ejemplos más obvios y divulgados de la degradación de los recursos a raíz de la producción del ganado, es la deforestación de la cuenca amazónica; se han convertido grandes áreas de los bosques tropicales húmedos de tierras bajas en pastos para el ganado. El desbroce en gran escala causa impactos a largo plazo, debido a la incapacidad del sistema para recuperarse de la pérdida de los alimentos y del trastorno ecológico.

35. Asimismo, la siembra de las grandes plantaciones de palma africana está vinculada con el desbroce de los bosques tropicales, especialmente, en Asia Sudoriental. La conversión del bosque natural en otro cultivo forestal es menos destructiva, ecológicamente, que utilizarlo para un cultivo anual; sin embargo, existe el riesgo de perder las especies, y provocar los problemas relacionados con los monocultivos, y la producción agrícola, en general.

36. El cultivo de algodón en gran escala está siendo criticado en algunas áreas, debido a los graves impactos ambientales, que ha causado el crecimiento rápido de la producción de algodón, en ciertas partes de Africa Occidental, por ejemplo, está vinculado con la deforestación, la erosión y la reducción de la fertilidad del suelo. A menudo, se siembra el algodón en las áreas que son más pobres, ecológicamente, y éstas presentan una mayor susceptibilidad a la degradación. Era menos notorio el agotamiento del suelo bajo los

sistemas tradicionales en Africa Occidental, porque se acostumbraba largos períodos de barbecho. Con los sistemas más intensivos, se ha acortado o eliminado ese período.

Ubicación de las Instalaciones

37. El sitio juega un papel importante en cuanto al impacto ambiental de la descarga de las aguas servidas y eliminación de los desperdicios sólidos, y los costos y métodos de control de la contaminación. La capacidad del sitio para absorber los desperdicios, dependerá de la calidad y cantidad de los desechos y las condiciones ambientales. Muchas agroindustrias, por ejemplo, los mataderos y las tenerías, que producen importantes cantidades de desperdicios y contaminantes, no deben ser ubicadas en las áreas ecológicamente frágiles, ni en los lugares donde los desperdicios (luego del tratamiento adecuado) no puedan ser absorbidos, sin causar degradación ambiental. Por otra parte, las industrias productoras de alimentos, no deben ubicarse en las áreas que sean afectadas por los efluentes industriales, debido al riesgo de contaminar los alimentos.

38. La selección de un sitio para la instalación es muy compleja y demorosa; participan los constructores, los grupos con intereses particulares, los políticos y las autoridades locales y nacionales. Los programas de selección de sitios de los países en desarrollo son cada vez más sofisticados. Es necesario tomar en cuenta los reglamentos locales durante la selección de un sitio apropiado para la agroindustria propuesta.

Utilización de los Residuos

39. La generación de residuos, y su uso o venta potencial, depende de las materias primas, los procesos de producción, las especificaciones del producto, el costo de la materia prima y los productos, los reglamentos que afectan la calidad y uso del producto, y las limitaciones, si existen, sobre la descarga o eliminación de los residuos. Estos pueden ser líquidos, gases o sólidos, o una combinación de los tres. Hay dos ventajas en la utilización, reciclaje o comercialización de los residuos: se aumenta la productividad y , por consiguiente, el rendimiento de la industria, y se reducen los desechos, que constituyen fuentes de posibles contaminaciones.

40. La preparación del proyecto debe incluir un análisis de las opciones para aprovechar los residuos. Los siguientes productos y sus subproductos son buenos ejemplos para este estudio:

- los residuos del aceite de palma, para recuperar los alimentos y usar como combustible;
- los granos de palma para producir aceite y alimentos balanceados;
- los subproductos del matadero para extraer la grasa y como aditivos para alimentos balanceados;
- las semillas de algodón para aceite, o aditivos para los alimentos balanceados o combustible;
- el aceite animal para cosméticos;
- los subproductos animales (incluyendo el pelo) y los desperdicios.

Reglamentos Existentes en cuanto a la Contaminación

41. Algunos países y el Banco Mundial han establecido lineamientos para muchos sectores de la agroindustria. Los contaminantes que se regulan bajo las normas de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente en los EE.UU., por ejemplo, incluyen el pH, los sólidos totales suspendidos, la demanda de oxígeno bioquímico y químico, y los metales pesados. Las normas para el aceite y la grasa, el colibacilo fecal, y el amoníaco, han sido establecidas para los mataderos y las industrias de procesamiento de mariscos.

42. Los reglamentos difieren según el país y el tipo de industria, y son muy subjetivos. En los países que no tienen normas, se deben observar los lineamientos del Banco Mundial; si existen reglamentos, los más estrictos deben ser aplicados.

43. En muchos países desarrollados, existen normas para la calidad del aire, con respecto a las partículas, los dióxidos de azufre, y algunos compuestos orgánicos; hay menos reglamentos ambientales en los países en desarrollo.

Alternativas de los Proyectos

44. Las áreas principales donde existen alternativas para reducir el potencial de los impactos ambientales negativos, se relacionan con la ubicación y operación de la planta.

Ubicación

45. La selección del sitio de la instalación agroindustrial depende de algunos factores económicos, ambientales y sociopolíticos. Sin considerar el producto que se fabrica o se procesa, el sitio ideal, con respecto al medio ambiente, es aquel que satisfaga los siguientes criterios:

- la disponibilidad local de terreno y agua, suficiente para proveer la calidad y cantidad necesaria de materia prima, sin causar ningún impacto ambiental inaceptable (p.ej. desbroce de los bosques primarios, tierras húmedas o habitats críticos de la fauna; o intensificar la agricultura que reduciría la fertilidad del suelo, o causaría mayor erosión, etc.);
- la existencia de suficiente terreno para las instalaciones planificadas o expandidas, para almacenar la materia prima, procesarla, y eliminar los desperdicios;
- reducir al mínimo el desplazamiento de las personas y viviendas;
- el conflicto entre los usos del terreno que tienen un valor más alto debe ser mínimo, por ejemplo, la agricultura, especialmente, si las tierras son marginales, y el terreno agrícola de primera calidad es costoso;
- cercanía a las aguas que pueden recibir los efluentes sin producir ningún impacto significativo en el medio ambiente biofísico y acuático;
- fácil acceso a los medios sociales y físicos, como mano de obra calificada, industrias de apoyo, red de transporte, fuente de energía, materias primas y mercados potenciales;
- la distancia de las áreas de turismo o recreación, edificios de oficinas y complejos de vivienda debe ser adecuada, para reducir el impacto de los olores, el ruido y los contaminantes; y,
- el impacto de la construcción y operación de las instalaciones sobre especies amenazadas o en peligro de extinción, sus habitats u otros ecosistemas frágiles, debe ser mínimo.

Operación de la Instalación

46. Las agroindustrias emplean una variedad de procesos y equipos. El producto que se procesa y el tamaño de la operación determina el tipo de equipos que se requieren, la calidad y cantidad de los efluentes o desperdicios que se producen, y, por tanto, la necesidad de los equipos para controlar la contaminación. Se debe estudiar las diferentes

opciones en cuanto a estos equipos, a la luz de su eficacia para cumplir esta función que minimicen la polución. Es imposible especificar la clase de equipo de mitigación de contaminación para todas las agroindustrias que existen. En general, las medidas de control de la contaminación utilizan los siguientes procesos:

(a) Contaminación del Agua

- lagunas;
- neutralización;
- sedimentación;
- filtración;
- floculación;
- tratamiento activado de los lodos;
- rociado

(b) Contaminación Atmosférica;

- precipitadores electrostáticos y bolsas;
- filtración con carbón activo;
- separación con hipoclorito de sodio (para controlar el olor);
- filtros de compost para reducir la molestia de los olores.

Administración y Capacitación

47. Hace falta administración y capacitación para todos los aspectos de los proyectos agroindustriales en los países en desarrollo. Con frecuencia, requiere fortalecimiento la capacidad técnica del personal industrial, y los funcionarios gubernamentales responsables por el monitoreo del cumplimiento de la mitigación de la contaminación. Usualmente, son muy pocos los asesores locales calificados, que pueden preparar evaluaciones ambientales detalladas, y muchos son académicos que carecen de experiencia industrial o de proyectos.

48. El tema de la gestión ambiental de los proyectos de desarrollo es complejo. Muchos países apenas están iniciando el trabajo de desarrollo de los procedimientos de selección y análisis de los proyectos, recopilando las bases de datos ambientales, y compaginando y adaptando las prioridades y requerimientos locales, la multitud de reglamentos ambientales y lineamientos técnicos que existen en el mercado. Muchos de los gobiernos centrales y provinciales no disponen del personal capacitado necesario, los presupuestos adecuados, ni las bases de datos apropiados sobre los recursos naturales, para poder mantenerse al día con la cantidad de proyectos ofrecidos a los gobiernos anfitriones por las agencias de desarrollo.

49. El uso del Plan de Gestión Ambiental durante la implementación del proyecto, constituye una manera para establecer las normas de protección del medio ambiente y para dar guía a los administradores del país anfitrión. El plan debe enfocar, por lo menos, las medidas de atenuación y los medios necesarios para su implementación. Estas medidas deben ser incorporadas a los planes de trabajo de la oficina del proyecto y de los otros organismos gubernamentales asociados.

50. Los siguientes grupos pueden necesitar capacitación:

- El personal gubernamental profesional: sobre el diseño y evaluación en las evaluaciones ambientales; sobre la colección, análisis e interpretación de los datos de la contaminación y lo relacionado con la salud; sobre los procedimientos de seguridad y salud para las agroindustrias claves; sobre los procedimientos de inspección y ejecución;

- Los empleados de la industria: sobre las cuestiones ambientales que se relacionan con su operación; sobre los reglamentos gubernamentales; sobre la evaluación de los datos en cuanto a la contaminación, las opciones de tratamiento y los datos operativos; sobre las opciones para el control de la contaminación atmosférica y del agua; sobre la operación y mantenimiento de los equipos específicos que se utilizan en su instalación; sobre los procedimientos de seguridad, saneamiento y salud para la planta;
- Los profesionales locales que no están vinculados al gobierno, ni a la industria: para que puedan proporcionar los servicios de asesoría adecuados y/o análisis independiente de las evaluaciones ambientales y mitigación de la contaminación.

51. Se debe proveer algún medio de actualización, para que toda esta gente pueda mantenerse al día en cuanto a la tecnología cambiante, y utilice los mejores y más costo eficaces sistemas de mitigación de la contaminación.

Monitoreo

52. Se deberá controlar el manejo de los contaminantes atmosféricos, líquidos y sólidos, para determinar si el proyecto está cumpliendo con las normas y prácticas ambientales que se han acordado. En toda instalación agroindustrial, se debe controlar los siguientes factores:

- Los efluentes y emisiones de gases y partículas, para asegurar que cumplan con los parámetros apropiados. En el caso de que algún caudal superara, en forma consistente, los límites de emisión establecidos, o la norma para la industria, se debe tomar acción para corregir la situación. Estas medidas pueden estar relacionadas con la modificación o mejoramiento del proceso o los equipos, y cambios en el sistema de limpieza;
- La calidad del agua y del aire que vienen de la planta;
- Los efectos del manejo de los desperdicios sólidos, para los suelos, y para el agua freática y superficial.
- Implementación del plan de salud y seguridad, mediante inspecciones periódicas del sitio, para asegurar que se cumplan las normas de capacitación y que se utilicen, en el lugar de trabajo, los equipos de protección personal, como las máscaras contra el polvo. Se deben implementar las prácticas estándares de la industria. La documentación y los registros deben reflejar el monitoreo periódico y las acciones correctivas que se hayan tomado.

53. Un factor importante, para la mitigación de la contaminación proveniente de los proyectos de desarrollo agroindustrial, es el fortalecimiento simultáneo de la capacidad de monitoreo, que posee, tanto el gobierno, como la planta. No se debe presumir que las instalaciones industriales de los países en desarrollo formularán y emprenderán programas de monitoreo del aire y del agua, ni que implantarán las tecnologías de tratamiento, sin supervisión gubernamental efectiva y coerción legal y reglamentaria. Asimismo, el monitoreo más efectivo no producirá ninguna reducción en las aguas servidas, ni en las emisiones atmosféricas, a menos que se mejore la capacidad técnica para dar cumplimiento a las normas. Para poder implementar un programa de monitoreo exitoso, puede ser necesario introducir al país anfitrión, los equipos de muestreo necesarios y los protocolos de laboratorio (o equipos analíticos).

Tabla 8.1. Agroindustria

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Selección del Sitio	
1. Ubicación de la planta o complejo en, o cerca de, los habitats frágiles.	1. • Ubicar la planta en una área rural, lejos de los esteros, humedales u otros habitats importantes, frágiles o ecológicamente importantes, o en el parque industrial, a fin de reducir o concentrar la carga para el medio ambiente y los servicios locales. • Debe haber la participación de las agencias de recursos naturales en el análisis de los sitios alternativos.
2. Ubicación de la agroindustria junto a un río, causando su eventual degradación.	2. • Se puede escoger el sitio estudiando las alternativas que reducirán los efectos para el medio ambiente, sin excluir el uso beneficioso del agua, en base a los siguientes lineamientos: • el caudal del río debe ser suficiente para asegurar que su capacidad para diluir y absorber las aguas servidas, sea muy grande; • puede ser una área en la que las aguas negras puedan ser reutilizadas en la agricultura o la industria, luego de un tratamiento mínimo; • puede estar dentro de una municipalidad que pueda aceptar los desperdicios de la planta, en su sistema de tratamiento de las aguas negras.
3. Ubicación de la agroindustria de tal modo que se agraven los problemas de la contaminación atmosférica.	3. Se debe ubicar la planta en un nivel alto, en comparación con la topografía local, donde no esté sujeta a la inversión atmosférica, y los vientos reinantes se dirijan fuera de las áreas pobladas.
Directos: Prácticas Agrícolas	
4. El deterioro ecológico (erosión, contaminación del agua y del suelo, pérdida de fertilidad del suelo, trastorno del habitat de la fauna, etc.) a raíz de la intensificación del uso de la tierra para agricultura.	4. Se puede controlar los insumos agrícolas y las prácticas de cultivo y pastoreo para reducir los problemas ambientales.

Tabla 8.1. Agroindustria (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Operación de la Planta	
5. Agravación del problema de los desechos sólidos en el área.	5. En el caso de las plantas que producen grandes volúmenes de desechos, se puede considerar las siguientes pautas al seleccionar el sitio: <ul style="list-style-type: none"> • el tamaño del lote debe ser adecuado para poder eliminar los desechos en el sitio mismo; • puede estar cerca de un depósito apropiado; • el sitio puede ser accesible para que los contratistas públicos o privados puedan retirar los desperdicios sólidos y efectuar su eliminación definitiva.
6. • Contaminación del agua debido a la descarga de los efluentes industriales. <ul style="list-style-type: none"> • Planta: Sólidos totales suspendidos; temperatura; pH; • Aguas procedentes de los montones de almacenamiento de los materiales: Sólidos totales suspendidos; pH; 	6. Se puede realizar un análisis de laboratorio de los efluentes (incluyendo el agua de enfriamiento que sale de los montones de desechos), para controlar el nivel de aceite y grasa, sólidos totales disueltos y suspendidos, demanda de oxígeno bioquímico y químico, y observar la temperatura en el sitio. <p><u>Para todas las plantas, o según el tipo de agroindustria:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • No se debe descargar el agua de enfriamiento; al no ser factible reciclarla, puede ser descargada solamente si la temperatura del agua que la recibe no sube más de 3° C; • Se debe mantener el pH del efluente entre 6.0 y 9.0; • Se deben controlar las características del efluente, según el proceso específico, para que cumpla con el límite especificado por la Agencia para la Protección del Medio Ambiente (40 CFR 405-409; 432); • Se puede verter los efluentes sobre la tierra si es apropiado; se debe consultar la sección de "Manejo de Peligros Industriales" para ver los lineamientos que se aplican a los materiales industriales peligrosos.
7. Emisiones de partículas a la atmósfera, provenientes de todas las operaciones de la planta.	7. Se pueden controlar las partículas, utilizando colectores y filtros de tela o precipitadores electrostáticos.

Tabla 8.1. Agroindustria (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Operación de la Planta (continuación)	
8. Emanaciones de gases y olores a la atmósfera que se originan en las operaciones de procesamiento;	8. Se las puede controlar mediante la acción natural de separación de los materiales alcalinos; a través de un análisis de la materia prima durante la etapa de prefactibilidad del proyecto, se puede determinar los niveles de azufre para asegurar que sea adecuado el diseño de los equipos de control de las emisiones.
9. Derrames casuales de los solventes y materiales ácidos y alcalinos que son, potencialmente, peligrosos.	9. Se debe mantener en buen estado las áreas de almacenamiento y eliminación de desechos para prevenir los derrames contingentes; hay que proveer los equipos necesarios para atenuar los derramamientos que ocurran.
Indirectos	
10. • Los efectos ocupacionales para la salud de los trabajadores, a causa del polvo, el manejo de los materiales, el ruido, y otras operaciones del proceso; • Los accidentes que ocurren con una frecuencia mayor que lo normal, debido a la falta de conocimiento y habilidad.	10. En la instalación, se debe desarrollar un Programa de Seguridad y Salud, para identificar, evaluar y controlar los peligros para la seguridad y la salud. Debe tener un nivel adecuado de detalle para tratar los peligros para la salud y seguridad de los trabajadores y protegerlos, incluyendo cualquiera de los siguientes puntos, o todos: <ul style="list-style-type: none"> • caracterización y análisis del sitio; • control del lugar; • capacitación; • control médico; • controles de ingeniería, normas de trabajo y equipos de protección personal; • monitoreo; • programas de información; • manejo de la materia prima y los materiales procesados • procedimientos de descontaminación; • respuesta de emergencia; • iluminación; • reuniones regulares de seguridad; • saneamiento de las instalaciones permanentes y temporales.

Tabla 8.1. Agroindustria (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos (continuación)	
11. Exacerbación del problema regional de los desechos sólidos debido a la falta de almacenamiento en el sitio.	11. Hay que planificar las áreas necesarias para la eliminación de los desperdicios en el sitio, suponiendo que se conozca las características peligrosas del líquido lixiviado.
12. Interrupción de los modelos de tránsito, ruido y congestión, y agravación de los peligros para los peatones a causa de los camiones pesados que transportan la materia prima y los productos de la planta.	12. La selección del sitio puede atenuar algunos de estos problemas; sin embargo, se deben efectuar los análisis especiales del sector de transporte durante el estudio de factibilidad del proyecto, con el fin de escoger las mejores rutas, y reducir los efectos; es necesario tener reglamentos para los transportistas y desarrollar planes contingentes para emergencias para reducir el riesgo de accidentes.
13. Transmisión de las enfermedades debido a la eliminación inadecuada de los desechos.	13. Se debe preparar las especificaciones para la preparación y/o procesamiento del producto, y para los procesos de eliminación de los desperdicios; hay que controlar el colibacilo fecal y otras bacterias; y, se debe exigir la documentación del monitoreo del sitio de eliminación de los desperdicios.

Tabla 8.1. Agroindustria (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
--------------------------------	-----------------------

A continuación se presentan las pautas del Banco Mundial. Si no pueden ser alcanzadas, el equipo de evaluación y/o supervisión debe documentar, exhaustivamente, los motivos de las desviaciones. Si los reglamentos locales difieren de éstos, los más estrictos deben prevalecer.

Contenido de los desechos:

Lavado y remojado	DOB5, STS;
Desgrasado	DOB5, STS, A/G;
Remoción del pelo	DOB5, STS, pH, sulfuros, nitrógeno;
Baño alcalino	Amoníaco, nitrógeno;
Encurtido	Acidos, sal;
Curtimiento	Cromio, taninos vegetales;
Recurtimiento, tinturamiento	Color, aceite;
Acabado	ninguno.

Curtimiento y Acabado del Cuero

Emplear los Lineamientos y Normas para Efluentes de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente, o utilice las siguientes pautas generales.

Componente	A	B	C	D	E	F
DOB ₅	2.8	3.2	2.6	1.0	3.2	1.4
STS	3.0	3.6	2.8	1.2	3.6	1.6
A/G	1.1	1.3	1.0	0.48	1.3	0.68
Sulfuros	0.010	0.012	0.010	0.004	0.012	0.006
Crom. total	0.10	0.12	0.10	0.04	0.12	0.06
TKN	0.54	0.64	0.50	0.20	0.62	0.28
pH	6.0 a 9.0					
Col. Fecal	No mayor de 400 por 100 ml					

Categorías de la Planta según el Proceso Primario

- A: Casa de Limpieza - reducir el pelo a pulpa; curtimiento - cromio; acabado.
- B: Casa de Limpieza - guardar el pelo; curtimiento - cromio; acabado.
- C: Casa de Limpieza - guardar el pelo; curtimiento - vegetal; acabado.
- D: Casa de Limpieza - el pelo removido previamente; curtimiento realizado ya; acabado.
- E: Casa de Limpieza - el pelo removido o retenido previamente; curtimiento - cromio; acabado.
- F: Casa de Limpieza - reducir a pulpa o guardar; curtimiento - cromio o no curtimiento; no acabado.

Tabla 8.1. Agroindustria (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación																
<u>Lavado de la Lana</u>																	
Los desechos crudos contienen cantidades notables de aceite y grasa, cuya biodegradación representa un problema especial.	Es necesario realizar el paso de recuperación de la grasa y aceite para reducir la posibilidad de contaminación.																
La lana trae azufre, compuestos fenólicos y otros componentes orgánicos. Existe la posibilidad de que sean descargados en las aguas de recepción.	Pautas para el efluente: Mg = megagramos; mg = miligramos																
	<table> <tr> <td>DOB₅</td> <td>5 Kg/Mg de producto</td> </tr> <tr> <td>STS</td> <td>4 Kg/Mg de producto</td> </tr> <tr> <td>DOQ</td> <td>20 Kg/Mg de producto</td> </tr> <tr> <td>A/G</td> <td>7.2 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Cromio Total</td> <td>0.1 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Fenol</td> <td>0.1 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Sulfuro</td> <td>0.2 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Pesticidas</td> <td>0.01 mg/l</td> </tr> </table>	DOB ₅	5 Kg/Mg de producto	STS	4 Kg/Mg de producto	DOQ	20 Kg/Mg de producto	A/G	7.2 mg/l	Cromio Total	0.1 mg/l	Fenol	0.1 mg/l	Sulfuro	0.2 mg/l	Pesticidas	0.01 mg/l
DOB ₅	5 Kg/Mg de producto																
STS	4 Kg/Mg de producto																
DOQ	20 Kg/Mg de producto																
A/G	7.2 mg/l																
Cromio Total	0.1 mg/l																
Fenol	0.1 mg/l																
Sulfuro	0.2 mg/l																
Pesticidas	0.01 mg/l																

REPRESAS Y RESERVORIOS

1. Los proyectos de construcción de represas y reservorios, usualmente, se planifican para uno o más de los siguientes propósitos: energía hidroeléctrica, riego, agua potable e industrial y control de inundaciones. (véase "Proyectos Hidroeléctricos" en el Capítulo 10; la información sobre los proyectos de "Riego y Drenaje" aparece más adelante en este capítulo.)

Potenciales Impactos Ambientales

2. Los proyectos de las represas grandes causan cambios ambientales irreversibles en una área geográfica grande, y, por lo tanto, tienen el potencial para causar impactos importantes. Ha aumentado la crítica a estos proyectos durante la última década. Los críticos más severos reclaman que, como los beneficios valen menos que los costos sociales, ambientales y económicos, es injustificable construir represas grandes. Otros sostienen que se puede, en algunos casos, evitar o reducir los costos ambientales y sociales a un nivel aceptable, al evaluar cuidadosamente los problemas potenciales y la implementación de las medidas correctivas costo eficaces.

3. El área de influencia de una represa se extiende desde los límites superiores de captación del reservorio hasta el estero, la costa y el mar. Incluye la cuenca hidrográfica y el valle del río debajo de la represa. Si bien existen efectos ambientales directos de la construcción de una represa (p.ej., problemas con el polvo, la erosión, el movimiento de tierras), los impactos mayores provienen del embalse del agua, la inundación de la tierra para formar el reservorio y la alteración del caudal del agua, más abajo. Estos efectos tienen impactos directos para los suelos, la vegetación, la fauna y las tierras silvestres, la pesca, el clima, y, especialmente, para las poblaciones humanas del área.

4. Los efectos indirectos de la represa, que, a veces, pueden ser peores que los directos, se relacionan con la construcción, mantenimiento y funcionamiento de la misma (p.ej., los caminos de acceso, campamentos de construcción, líneas de transmisión de la electricidad) y el desarrollo de las actividades agrícolas, industriales o municipales, fomentadas por la represa.

5. Además de los efectos ambientales directos e indirectos de la construcción de la represa, deberán ser considerados los efectos que el medio ambiente produce en la represa. (Ver la Tabla 8.2, al final de la sección "Represas y Reservorios", para los ejemplos.) Los principales factores ambientales que afectan el funcionamiento y la vida de la represa son causados por el uso de la tierra, el agua y los otros recursos del área de captación encima del reservorio (p.ej., la agricultura, la colonización, el desbroce del bosque) y éste puede causar mayor acumulación de limos y cambios en la calidad del agua del reservorio y del río, aguas abajo.

6. Los beneficios de la represa son: se controlan las inundaciones y se provee una fuente de agua más confiable y de más alta calidad para el riego, y el uso doméstico e industrial. Además, las represas pueden crear alternativas para las actividades que tienen el potencial para causar impactos negativos mayores. La energía hidroeléctrica, por ejemplo, es una alternativa para la energía termoeléctrica a base del carbón, o la energía nuclear. La intensificación de la agricultura, localmente, a través del riego, puede reducir la presión sobre los bosques, los habitats intactos de la fauna, y las otras áreas que no sean idóneas para la agricultura. Asimismo, las represas pueden crear una industria de pesca, y facilitar la producción agrícola en el área, aguas abajo del reservorio, que, en algunos casos, puede más que compensar las pérdidas sufridas en estos sectores, como resultado de su construcción.

Temas Especiales

Efectos Hidrológicos y Limnológicos

7. Al represar un río y crear una laguna, se cambia profundamente la hidrología y limnología del sistema fluvial. Se producen cambios dramáticos en el flujo, la calidad, cantidad y uso del agua, los organismos bióticos y la sedimentación de la cuenca del río.

8. La descomposición de la materia orgánica (por ejemplo, los árboles), de las tierras inundadas enriquece los alimentos del reservorio. Los fertilizantes empleados aguas arriba se suman a los alimentos que se acumulan y se reciclan en el reservorio. Esto soporta no solamente la pesca, sino también el crecimiento de las hierbas acuáticas, como nenúfares y jacintos de agua. Las esteras de hierbas y algas pueden constituir molestias costosas, si obstruyen las salidas de la represa y los canales de riego, destruyen la pesca, limitan la recreación, aumentan los costos de tratamiento del agua, impiden la navegación y aumentan substancialmente las pérdidas de agua a causa de la transpiración.

9. Si el terreno inundado tiene muchos árboles y no se lo limpia adecuadamente antes de inundarlo, la descomposición de esta vegetación agotará los niveles de oxígeno en el agua. Esto afecta la vida acuática, y puede causar grandes pérdidas de pescado. Los productos de la descomposición aneróbica incluyen el sulfuro de hidrógeno, que es nocivo para los organismos acuáticos y corroe las turbinas de la represa, y el metano, que es un gas de invernadero. El dióxido de carbono, el gas principal que se produce, también exacerba los riesgos de invernadero.

10. Las partículas suspendidas que trae el río se asientan en el reservorio, limitando su capacidad de almacenamiento y su vida, privando el río de los sedimentos, aguas abajo. Muchas áreas agrícolas de los terrenos aluviales han dependido siempre de los limos ricos en alimentos para sostener su productividad. Como el sedimento ya no se deposita, aguas abajo, en el terreno aluvial, esta pérdida de alimentos deberá ser compensada mediante insumos de fertilizantes, para mantener la productividad agrícola. La liberación de las aguas libres de sedimento, relativamente, puede lavar los lechos, aguas abajo. Sin embargo, la sedimentación del reservorio produce agua de más alta calidad para riego, y consumo industrial y humano.

11. Los efectos adicionales de los cambios en la hidrología de la cuenca del río, incluyen variaciones en el nivel freático, aguas arriba y abajo del reservorio, y problemas de salinización; estos tienen impactos ambientales directos y afectan a los usuarios aguas abajo.

Temas Sociales

12. A menudo, la gente de ciudad, los intereses agrícolas y las personas que viven lejos, disfrutan de los beneficios de las represas, pero los que soportan la mayor parte de los costos ambientales y sociales, se benefician en un grado menor, o no se benefician, a saber: los habitantes del área inundada por el reservorio, y los que viven en los terrenos aluviales. Al llenar el reservorio, se produce el desplazamiento involuntario de cientos de miles de personas (en algunos proyectos), requiriendo un reajuste social profundo, no solamente de parte de ellos, sino también, de la gente ya establecida en las áreas de reasentamiento (ver la sección "Desplazamiento Involuntario"). Para las personas que permanecen en la cuenca del río, a menudo se restringe el acceso al agua, la tierra y los recursos bióticos. Se interrumpe la pesca artesanal y la agricultura tradicional (tipo recesión) de los terrenos aluviales, a causa de los cambios en el caudal y la reducción en el asentamiento de limos. Los terrenos aluviales de muchos ríos tropicales son áreas enormes de gran importancia para la población humana y la de los animales; al reducirse los terrenos aluviales, debe haber un cambio en el uso de la tierra, si no las poblaciones se verán obligadas a cambiarse de sitio. A menudo, se aumentan las

enfermedades relacionadas con el agua (p.ej., la malaria, la esquistosomiasis, la oncocerciasis, la encefalitis), como resultado de los reservorios y el riego.

13. Los problemas sociales y ambientales surgen de la migración controlada e incontrolada de otras personas al área, es decir, los trabajadores de la construcción, los jornaleros temporales para la agricultura y otras actividades inducidas por la represa, y los campesinos que aprovechan el mayor acceso al área gracias a los caminos, líneas de transmisión o mejor transporte fluvial (ver las secciones "Desarrollo Inducido" y "Colonización de Nuevas Tierras" en el Capítulo 3). Las consecuencias son: problemas de la salud, agobiamiento de los servicios públicos, competencia por los recursos, conflictos sociales e impactos ambientales negativos para la cuenca, el reservorio y el valle del río aguas abajo.

Pesca y Fauna

14. Como se dijo anteriormente, la pesca, usualmente, se deteriora, debido a los cambios en el caudal o temperatura del río, la degradación de la calidad del agua, la pérdida de los sitios de desove y las barreras que impiden la migración de los peces. Sin embargo, se crean recursos de pesca en el reservorio, que, a veces, resultan más productivos que los que hubieron, anteriormente, en el río.

15. En los ríos que tienen esteros, biológicamente productivos, los peces y moluscos sufren debido a los cambios en el flujo y la calidad del agua. Las variaciones en el caudal de agua dulce, y por tanto, en la salinidad del estero, cambia la distribución de las especies y los modelos de reproducción de los peces. Las variaciones en la cantidad de alimentos y el deterioro en la calidad del agua del río, pueden tener efectos profundos para la productividad del estero. Estos cambios pueden tener resultados importantes para las especies marinas que se alimentan o pasan parte de su ciclo vitalicio en el estero, o que son influenciadas por los cambios en la calidad de las áreas costaneras.

16. El mayor impacto para la fauna se originará en la pérdida de habitat, que ocurre al llenar el reservorio y producirse los cambios en el uso del terreno de la cuenca. Pueden afectar los modelos de migración de la fauna, debido al reservorio y el desarrollo que se relaciona con éste. La caza ilegal y la erradicación de las especies consideradas como plagas agrícolas, clandestina actividad relacionada con el mismo, tienen un efecto más selectivo. La fauna y las aves acuáticas, los reptiles y los anfibios pueden prosperar gracias al reservorio.

Amenaza Sísmica

17. Los reservorios grandes pueden alterar la actividad tectónica. La probabilidad de que produzca actividad sísmica es difícil de predecir; sin embargo, se deberá considerar el pleno potencial destructivo de los terremotos, que pueden causar desprendimientos de tierra, daños a la infraestructura de la represa, y la posible falla de la misma.

Manejo de la Cuenca Hidrográfica

18. Es un fenómeno común, el aumento de presión sobre las áreas altas encima de la represa, como resultado del reasentamiento de la gente de las áreas inundadas y la afluencia incontrolada de los recién llegados al área. Se produce degradación ambiental, y la calidad del agua se deteriora, y las tasas de sedimentación del reservorio aumentan, como resultado del desbroce del bosque para agricultura, la presión sobre los pastos, el uso de químicos agrícolas, y la tala de los árboles para madera o leña. Asimismo, el uso del terreno de la cuenca baja afecta la calidad y cantidad del agua que ingresa al río. Por eso, es esencial que los proyectos de las represas sean planificados y manejados considerando el contexto global de la cuenca del río y los planes regionales de desarrollo, incluyendo, tanto las áreas superiores de captación sobre la represa y los terrenos aluviales, como las áreas de la cuenca hidrográfica aguas abajo.

Alternativas para el Proyecto

19. Existe una variedad de alternativas, como las siguientes, para el diseño y manejo de los proyectos de las represas:

- se puede evitar o diferir la necesidad de construir la represa, reduciendo la demanda de agua o energía, aplicando medidas de conservación, mejorando la eficiencia, substituyendo los combustibles, o restringiendo el crecimiento regional;
- es posible evitar la necesidad de construir una represa, cuyo propósito principal sea el riego, ampliando y/o intensificando la agricultura de los terrenos aluviales del río, o fuera de la cuenca hidrográfica;
- se puede investigar la posibilidad de ubicar el proyecto en un río que ya tenga una represa, diversificando sus funciones;
- se debe ubicar la represa propuesta, de tal manera que se reduzcan al mínimo los impactos negativos y sociales;
- es posible ajustar la altura de la represa, el área inundada, el diseño y los procedimientos de operación, para reducir los impactos ambientales negativos; e,
- instalar varias represas pequeñas en vez de una grande.

Administración y Capacitación

20. Se debe nombrar un consejo para la cuenca del río, u otro organismo centralizado, que tenga la responsabilidad de administrar el proyecto de la represa; esta institución hará lo siguiente:

- recolectará los datos de base;
- construirá y manejará la represa;
- producirá un plan maestro para el uso del agua, conteniendo las estrategias para regular el reservorio;
- aprobará las solicitudes para importantes retiros de agua o grandes descargas de aguas servidas;
- coordinará el control de los vectores de las enfermedades;
- planificará el suministro de agua potable municipal y la instalación de equipos para el tratamiento del agua.

Se debe asegurar que exista cooperación intersectorial, tanto a nivel de las políticas, como de campo, con los ministerios gubernamentales que sean responsables por la agricultura, la pesca, la forestación, los pastos y ganadería, la salud, la fauna, en turismo, la planificación municipal e industrial y el transporte.

21. Las unidades ambientales y socioeconómicas deben ser establecidas dentro del consejo de la cuenca del río, y en el sitio del proyecto. Las unidades deben contar con profesionales en las ciencias físicas (p.ej., control de contaminación), biológicas (control de los vectores de las enfermedades) y sociales (desplazamiento involuntario).

22. Un panel asesor de especialistas internacionales de medio ambiente puede proveer la guía para el consejo de la cuenca del río, ilustrándolo acerca de los aspectos ambientales del proyecto y las necesidades de capacitación y administración.

23. Se debe proveer capacitación donde sea necesaria para asegurar que exista representación de las ciencias mencionadas.

Monitoreo

24. Los factores que requieren monitoreo son:

- la lluvia;
- el volumen de agua almacenada en el reservorio;
- el volumen anual de sedimento que se transporta al reservorio;
- la calidad del agua a la salida de la represa y en algunos puntos a lo largo del río (como salinidad, pH, conductividad eléctrica, turbiedad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, fosfatos, nitratos);
- la generación de sulfuro de hidrógeno y metano en la represa;
- el muestreo limnológico de la microflora, microfauna, hierbas acuáticas y organismos bénticos;
- evaluaciones de la pesca (especies, poblaciones, etc.) del río y del reservorio;
- la fauna (especies, distribución, números);
- los cambios en la vegetación (cubierta, composición de especies, tasas de crecimiento, biomasa, etc.) de la cuenca hidrográfica superior, la zona debajo del reservorio y las áreas aguas abajo;
- el aumento de erosión en la cuenca;
- los impactos en las tierras silvestres, la especies, o las comunidades de plantas de especial importancia ambiental;
- la salud pública y los vectores de las enfermedades;
- la migración de la gente hacia el área y fuera de ella;
- los cambios en el estado económico y social de las poblaciones reasentadas y la gente que permanece en la cuenca.

Tabla 8.2. Represas y Reservorios

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Efectos, ecológicamente negativos, de la construcción: <ul style="list-style-type: none"> • contaminación del aire y del agua como resultado de la construcción y de la eliminación de los desperdicios; • erosión del suelo; • destrucción de la vegetación, problemas de saneamiento y salud en los campamentos de construcción. 2. Dislocación de la gente que vive en la zona inundada. 3. Pérdida de terreno (agrícola, bosques, pastos, humedales) a causa de la inundación para formar el reservorio. 4. Pérdida de propiedades históricas, culturales o ascéticas a raíz de la inundación. 5. Pérdida de tierras silvestres y habitat de la fauna. 6. Proliferación de las hierbas acuáticas en el reservorio y aguas abajo, impidiendo la descarga de la represa, los sistemas de riego, la navegación y la pesca, y mayores pérdidas de agua por transpiración. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medidas para reducir los impactos: <ul style="list-style-type: none"> • control de la contaminación del aire y agua; • ubicación cuidadosa de los campamentos, edificios, excavaciones; canteras, depósitos de basura y desechos; • precauciones para reducir la erosión; • reclamación de la tierra. 2. Reubicar a la gente en una área adecuada, entregar compensación en especie por los recursos perdidos, proveer servicios adecuados de cuidado sanitario, infraestructura y oportunidades de empleo. 3. Ubicar la represa de tal modo que se reduzcan las pérdidas, disminuir su magnitud y el del reservorio, proteger las áreas de igual tamaño en la región para compensar las pérdidas. 4. Seleccionar el sitio de la represa o reducir el tamaño del reservorio para evitar pérdidas; recuperar o proteger el patrimonio cultural. 5. Localizar la represa o disminuir la magnitud del reservorio para evitar o reducir las pérdidas, establecer parques compensatorios o áreas reservadas, rescatar a los animales y reubicarlos. 6. Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio antes de inundarla (eliminar los alimentos), disponer medidas para controlar la maleza, cosechar la vegetación para compost, forraje o biogas, regular la descarga del agua y manipular los niveles de la misma para desalentar el crecimiento de la maleza.

Tabla 8.2. Represas y Reservorios (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
7. Degradación de la calidad del agua del reservorio.	7. <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio antes de inundarla; • Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica; • Limitar el tiempo de retención del agua en el reservorio; • Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno.
8. Sedimentación del reservorio y pérdida de su capacidad de almacenamiento.	8. <ul style="list-style-type: none"> • Controlar el uso de la tierra en la cuenca hidrográfica (prevenir, especialmente, la tala de los bosques para agricultura); • Implementar actividades de reforestación y/o conservación de suelos en las cuencas hidrográficas (efecto limitado); • Eliminar, hidráulicamente, los sedimentos (lavado, corrientes de agua, liberación de corrientes de alta densidad).
9. Formación de depósitos de sedimento en la entrada del reservorio, creando un efecto de contracorriente, e inundando las áreas, aguas arriba.	9. Lavado del sedimento, corrientes de agua.
10. Lavado del lecho del río, aguas abajo de la represa.	10. Diseñar una trampa eficiente, para liberar el sedimento (p.ej., lavado del sedimento, corrientes de agua) para aumentar el contenido de sal del agua liberada.
11. Reducción de la agricultura de los terrenos aluviales (recesión).	11. Regular la liberación de agua de la represa para duplicar, parcialmente, el sistema natural de inundación.

Tabla 8.2. Represas y Reservorios (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
12. Salinización de los terrenos aluviales.	12. Regular el flujo para reducir el efecto.
13. Intrusión del agua salada al estero y aguas arriba.	13. Mantener un caudal mínimo, por lo menos, para impedir la intrusión.
14. Interrupción de la pesca en el río, debido a los cambios en el flujo, el bloqueo de la migración de los peces, y el cambio en la calidad y limnología del agua.	14. Mantener un flujo mínimo, por lo menos, para la pesca; instalar gradas para los peces y otros medios para que puedan pasar, proteger los sitios de desove, implementar acuicultura y desarrollar la pesca en el reservorio como compensación.
15. Se agarran las redes de pesca en la vegetación sumergida del reservorio.	15. Desbrozar, selectivamente, la vegetación antes de la inundación.
16. Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua.	16. • Diseñar y operar la represa para reducir el habitat del vector • Controlar el vector • Emplear profilaxis y tratar la enfermedad
17. Demandas opuestas en cuanto al uso del agua.	17. Planificar el manejo de la represa dentro el contexto de los planes regionales de desarrollo; distribuir el agua equitativamente entre los grandes y pequeños agricultores y entre las diferentes regiones geográficas del valle.

Tabla 8.2. Represas y Reservorios (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
18. Trastorno social y reducción del nivel de vida de la gente reasentada.	18. Mantener el nivel de vida, asegurando que el acceso a los recursos sea, por lo menos, igual a lo que se perdió; proveer servicios sanitarios y sociales.
19. Degradación ambiental debido al aumento de presión sobre el terreno.	19. • Seleccionar el sitio de reasentamiento para evitar que se supere la capacidad de carga de la tierra. • Aumentar la productividad o mejorar el manejo de la tierra (mejorándola para la agricultura, pastoreo o silvicultura) para que pueda soportar una población más grande.
20. Trastorno/destrucción de los grupos indígenas y tribus.	20. Evitar el desplazamiento de personas no asimiladas, culturalmente; donde esto no sea posible, reubicarles en una área que les permita mantener su estilo de vida y costumbres.
21. Aumento de humedad y neblina, localmente, creando un habitat favorable para los vectores insectos de las enfermedades (mosquitos, tsetsé).	21. Controlar los vectores.
22. Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión.	22. Limitar el acceso, implementar desarrollo rural y servicios de salud para tratar de reducir el impacto.
23. Problemas ambientales como resultado del desarrollo que facilita la represa (agricultura con riego, industrias, crecimiento municipal).	23. Implementar planificación integral en toda la cuenca para evitar el uso excesivo, abuso y uso incompatible de los recursos terrestres y acuáticos.
Exteriores	
24. Mal uso de las tierras de las áreas de captación sobre el reservorio, produciendo mayor sedimentación y cambios en la calidad del agua.	24. Incluir en la planificación del uso de la tierra, las áreas de la cuenca hidrográfica que se encuentren encima de la represa.

PESCA

1. Las principales clases de pesca son dos: la de captura y la de cultivo (acuicultura y maricultura).
2. La pesca de captura cosecha la población silvestre. Los métodos principales son: (a) capturar, activamente, el pez o crustáceo en una red (barredera, jábega) o trampa; (b) atraparlo en una red (vertical, rastrera y trasmallo); o, (c) pescarlos con un anzuelo y cordel (caña de pescar, cordel largo). Los pescadores de captura operan en las aguas marinas, dulces y salobres e incluyen empresas comerciales muy grandes, y pescadores artesanales en pequeña escala. La pesca marina incluye las operaciones de costa afuera y de la orilla. La pesca de tierra adentro se efectúa en los ríos, lagos, reservorios y esteros.
3. La pesca de cultivo (de agua marina, salobre y dulce, y maricultura, etc.) contempla el manejo de los recursos de tal modo que se aumente la producción de pescado más allá de lo que normalmente se pueda obtener de la población silvestre. La piscicultura emplea concentraciones de peces o crustáceos, más amplias, criándolos en piscinas; conteniéndolos en las áreas que son productivas, naturalmente, utilizando jaulas, corrales o redes; proporcionando las estructuras para que puedan sujetarse los animales no móviles (p.ej., ostras); o, introduciendo los peces o crustáceos a los habitats naturales (sembrando los arrecifes, estableciendo áreas de crianza de almejas).

Potenciales Impactos Ambientales

4. Desde la Segunda Guerra Mundial, la demanda grande y creciente de pescado para el consumo humano, y como alimento para el ganado, ha fomentado una presión creciente sobre los recursos de la pesca. Las innovaciones tecnológicas han permitido aumentar la pesca, de 20 millones de toneladas en 1950, a más de 90 millones de toneladas en 1990, utilizando buques pesqueros de largo alcance, y explotando nuevas poblaciones marítimas y las especies pelágicas de poca profundidad. Sin embargo, la tasa de aumento de la pesca mundial total ha disminuido desde los años 60, y se estima que el potencial biológico actual de la producción de pescado es aproximadamente 100 millones de toneladas. La demanda total de pescado para el consumo humano y para harina está aumentando más rápidamente que la oferta, y se considera que superará a las 100 millones de toneladas hasta el año 2000. Se puede esperar aumentos solo limitados en la pesca marina, que constituye el 80% de la producción total de pescado, porque la mayoría de las poblaciones comerciales parecen estar completa, o excesivamente, explotadas. La producción de la pesca de agua dulce, que constituye el 10% de la producción total, tiene poca probabilidad de expandirse, porque ésta, también, ha llegado a su límite biológico en muchas áreas. La piscicultura tiene el mayor potencial para aumentar la producción, pero existen muchos problemas ambientales.
5. Como la demanda está acercándose a los límites de la producción, muchos recursos pesqueros están sufriendo deterioro. La excesiva explotación está agotando ciertas poblaciones, y las otras actividades humanas influyen en la productividad de la pesca en los sistemas de agua dulce, salobre y salada. Estos impactos atentan contra las operaciones de pesca tradicionales y comerciales, así como la actividad recreativa y el turismo. La contaminación procedente de las áreas industriales, urbanas y agrícolas, el uso de la tierra en las cuencas hidrográficas y el manejo de las aguas, que influye en el caudal y la concentración de sedimento, y el desarrollo costanero, todos estos factores están ejerciendo impactos negativos en la pesca (para mayor información, ver la Tabla 8.3, al final de esta sección). Esta sección analiza los efectos directos para el medio ambiente, de las operaciones de captura y acuicultura, así como los impactos ambientales externos que están afectando a los recursos pesqueros.

Pesca de Captura

6. El principal efecto ecológico negativo directo de la pesca de captura es la explotación excesiva. La pesca desmesurada no sólo degrada la población de los peces objetivos, cambiando su tamaño y estructura, sino que también influye en las otras especies, relacionadas con la cadena de alimentos. Además, el uso de ciertos equipos y prácticas de pesca, que no atrapan exclusivamente la especie deseada, o que destruyen los habitats, perjudica o mata, involuntariamente, las especies no objetivo. La pesca a la rastra es de especial preocupación, porque al arrastrar las redes en el fondo del mar, las comunidades bénticas sufren daños. Pueden ser importantes los daños que las anclas y los buzos causan a los arrecifes de coral. Las redes, las trampas, o los otros equipos de pescar que se pierden o se desechan, pueden atrapar y matar los peces, innecesariamente (la "pesca fantasma"). Está casi universalmente prohibido emplear explosivos y venenos, pero algunos pescadores todavía los utilizan. No sólo se desperdician los peces que se matan, indistintamente, sino que estas prácticas pueden destruir los habitats (p.ej. los arrecifes de coral). Finalmente, como resultado de la intensificación de la actividad pesquera, se aumenta el riesgo de la contaminación de petróleo y combustible, a causa de los derrames casuales.

7. La pesca recibe una gran variedad de impactos ambientales, a raíz de las actividades humanas. Es limitado el efecto del hombre sobre el ambiente de los mares y su condición es razonablemente buena, todavía. Sin embargo, en los sistemas costaneros y de agua dulce, es manifiesta la degradación substancial causada por el hombre.

8. Son evidentes los efectos del manejo de los recursos acuáticos de tierra adentro, y del uso de la tierra, tanto localmente, como aguas abajo, y, a menudo, se los siente hasta en los ecosistemas costaneros. Los cambios en el uso de la tierra, como la tala de los bosques y la mayor actividad agrícola, afectan, con frecuencia, la cantidad y calidad del agua que ingresa a la capa superior de la misma, causando, a su vez, un impacto en las poblaciones acuáticas. La construcción de represas y reservorios, programas de riego, y medidas para controlar inundaciones, interrumpen el modelo de inundación temporal, que requieren muchos peces para su reproducción y crecimiento, además de cambiar los caudales temporales, alterar la calidad del agua, e interrumpir o destruir los habitats de los peces. (Ver las siguientes secciones para obtener mayor información: "Represas y Reservorios"; "Protección contra Inundaciones" y "Riego y Drenaje".) Se puede compensar la pérdida de la pesca de río y de la zona aluvial, por lo menos en parte, introduciendo peces a los reservorios.

9. La contaminación de los ríos, lagos y mares con las aguas servidas, efluentes industriales, lluvia ácida y químicos agrícolas, puede reducir la tasa de supervivencia de los organismos acuáticos, contaminar el pescado y los crustáceos, y crear problemas para la salud humana. La eutroficación causada por los insumos ricos en alimentos, como los fertilizantes, los detergentes domésticos y las aguas negras no tratadas, puede provocar mortandad masiva de los peces, o una disminución gradual en sus poblaciones, cambios en la composición de las especies, y florecimiento de las algas y fitoplanctones; estos, a su vez, obstruyen las redes, y pueden ser tóxicos para el ser humano. Otra fuente de contaminación son los residuos no biodegradables (p.ej., materiales plásticos); al aumentar su concentración, pueden constituir un peligro serio para los peces que ingieren, o que se enredan en estos desechos.

10. Los ecosistemas costaneros, incluyendo los esteros, pantanales, áreas de hierba marina, saladares y arrecifes de coral, son habitats muy productivos y juegan un papel muy importante, protegiendo contra las olas y mareas altas, y contra la inundación y sedimentación proveniente de la tierra. Muchas áreas sufren daños, o se destruyen, debido a la creciente población y desarrollo económico de la franja costanera. A menudo, estas actividades de desarrollo influyen en los caudales de los ríos y causan acumulación de limos y sedimento en las zonas de reproducción, las áreas de pesca y los arrecifes de coral. El dragado, la recuperación de tierra, el drenaje de los tierras húmedas y la

destrucción de los manglares puede destruir, directa o indirectamente, las zonas importantes de reproducción y crianza de los peces. La contaminación procedente de la explotación petrolera costa afuera y el transporte naval, pueden ensuciar las redes, matar o corromper el pescado y arruinar los habitats acuáticos.

Pesca de Cultivo

11. Al manipular los sistemas naturales, los proyectos de acuicultura y maricultura tienen, con frecuencia, la posibilidad de producir mayores impactos ambientales que la pesca de captura. El cultivo de los peces en piscinas merece atención.

12. El efecto más obvio es el desbroce del terreno y el establecimiento de las piscinas. Esto puede causar gran destrucción en las áreas costaneras, como los pantanos de mangles y otros tierras húmedas, que son muy frágiles. A menudo, se valoriza en menos las funciones de producción y protección de estas áreas, y se desestima su importancia para la economía local. Son especialmente perjudiciales los sistemas que consisten en grandes áreas de piscinas y un mínimo de insumos, debido a la gran extensión de terreno que se requiere. A menudo, se construyen las piscinas en los terrenos planos y marginales, que tienen poco valor económico o ecológico. Sin embargo, éstas pueden impedir el uso tradicional del terreno (p.ej., pastoreo temporal, agua para el ganado) que son de mucha importancia para la población local

13. Las piscinas, al alterar el flujo del agua y afectar el reabastecimiento del agua freática, pueden causar efectos positivos y negativos en cuanto a las condiciones hidrológicas locales. Los estanques que se ubican en los canales naturales de los ríos, por ejemplo, puede ayudar a reducir las inundaciones en el área inmediata, servir como una trampa para los sedimentos y, por filtración, aumentar la humedad del suelo. Si están en una zona que tiende a inundarse, el agua que los diques desvían de las piscinas puede causar inundaciones en otros lugares.

14. Es fundamental administrar, adecuadamente, el agua de las áreas donde se practica la piscicultura, porque los estanques pueden reducir la cantidad de agua que está disponible para otras necesidades competitivas, como el riego, o el uso doméstico, o industrial. Al desviar los ríos hacia las piscinas de acuicultura, se pueden trastornar las fuentes tradicionales de agua potable, y los sitios utilizados para lavar ropa. Al aprovecharla para los estanques, se puede agotar el agua subterránea local. En general, se debe evitar el establecimiento de las piscinas de acuicultura que utilicen las existencias escasas de agua superficial y subterránea, especialmente en las áreas áridas, a menos que se pueda integrar la piscicultura con otros usos del agua (p. ej., reutilizar el agua de los estanques para riego, o criar los peces en jaulas, dentro de los canales de riego).

15. Las aguas servidas de las piscinas pueden contaminar los ambientes acuáticos cercanos. El grado de la contaminación dependerá de la calidad del agua del estanque, y las características de las aguas que la reciben. El tipo y la intensidad de manejo del estanque, la oportunidad de la renovación del agua y los insumos de fertilizantes y químicos, determinarán la calidad del agua de las piscinas. Casi siempre, esta agua será más rica en alimentos que las otras a su alrededor, pero esta diferencia será más pronunciada si se han agregado fertilizantes y alimentos a la piscina, para aumentar la productividad de los peces. Asimismo, los químicos que se utilizan en los estanques (para la esterilización, control de malezas, insectos y enfermedades, normalización de la calidad del agua, y el control de los peces indeseables), pueden contaminar las aguas locales. La calidad de las aguas de recepción en el momento en que se descargue el contenido de las piscinas, y sus capacidades de dilución y dispersión, determinará el efecto del efluente del estanque en el ambiente acuático circundante.

16. Con frecuencia, se pueblan las piscinas con las larvas y los juveniles que se han capturado, localmente. Esto puede agotar las poblaciones silvestres, y perjudicar las operaciones de pesca de captura en el área.

17. Otros impactos negativos potenciales de la piscicultura se originan en el uso de las especies exóticas: se producen efectos negativos en las especies nativas silvestres a raíz de la difusión, mediante las especies exóticas, de las enfermedades y los parásitos, o la fuga de los peces del estanque. Asimismo, la propagación selectiva tiene un impacto potencial a largo plazo, porque se reduce la diversidad genética dentro de las poblaciones de los peces.

18. Finalmente, las piscinas pueden causar un aumento en las enfermedades de la gente del área, al servir de hábitat para los vectores que viven en el agua, o que tienen alguna relación con ésta, como los caracoles (esquistosomiasis) y los mosquitos (malaria, dengue y otros arbovirus).

19. Si bien las operaciones de piscicultura, que se practican empleando redes o jaulas, tienen pocos impactos negativos potenciales, éstas pueden causar problemas si se intensifican, excesivamente. Puede crecer la concentración de los corrales hasta tal grado que se impida la navegación, se restrinja la circulación del agua, y se reduzca su calidad. Igualmente, las balsas o pilotes que se instalan para cultivar los animales no móviles pueden constituir peligros para la navegación.

20. Los factores externos que influyen en la acuicultura son similares a los que molestan a la pesca de captura. Incluyen las actividades agrícolas, industriales, municipales o de transporte, que reducen la cantidad o calidad del agua, o aumentan su carga de sedimentos. El agua proveniente de los campos con riego, o el aflujo de los otros terrenos agrícolas, que contiene fertilizantes o pesticidas, también afectará la calidad del agua de los estanques.

Procesamiento y Transporte

21. Los impactos indirectos de los proyectos de piscicultura provienen del procesamiento y transporte del pescado y los crustáceos (ver la sección "Procesamiento de Alimentos"). El efluente de las plantas procesadoras de pescado tiene un alto contenido de materia orgánica (menudos y sangre), aceite y grasa, bacteria, nitrógeno y sólidos suspendidos. Al descargar este efluente a las aguas que no lo pueden diluir y dispersar los desperdicios, adecuadamente, se puede causar condiciones aneróbicas y matar a los peces; producir mayor turbiedad y afectar los corales, la hierba marina y otros organismos; provocar depósitos de sólidos, sofocando a los animales que viven en el fondo; originar aceite y grasa, motivando problemas ambientales y estéticos; y, se pueden contaminar los peces y crustáceos.

22. El procesamiento del pescado requiere, a menudo, grandes cantidades de agua, y puede competir con las otras demandas que deberán satisfacer las existencias del líquido.

23. En un proyecto grande, el procesamiento y el transporte del pescado puede requerir una gran infraestructura, incluyendo caminos, instalaciones portuarias, y suministro de energía y agua (para hielo, refrigeración, etc.). Esto causa su propio impacto, y se presenta en más detalle en las siguientes secciones: "Caminos Rurales"; "Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica"; "Caminos y Carreteras" e "Instalaciones para Puertos y Bahías".

Temas Especiales

Aspectos Socioeconómicos

24. Cualquier proyecto de pesca debe preocuparse, tanto por el manejo adecuado del recurso, como por el mejoramiento del bienestar de los pescadores, piscicultores, y, los vendedores y consumidores de mariscos y la prevención de los impactos socioeconómicos negativos sobre ellos. Si bien el desarrollo de la pesca puede tener efectos beneficiosos para la alimentación humana en el área, el crecimiento de la pesca comercial para exportación

a los mercados externos puede reducir la calidad o cantidad de pescado que esté disponible para el consumo local, compitiendo con los pescadores locales, y destruyendo o dañando los habitats acuáticos. Al introducir la economía del dinero efectivo a los programas de desarrollo de la pesca rural, los estilos tradicionales de vida, los modelos de uso de los recursos y las economías de subsistencia pueden ser trastornados o arruinados. Finalmente, se crean riesgos para la salud de la población, si los mariscos están contaminados o corrompidos, o, en el caso de las piscinas, si se crea un habitat para los vectores de las enfermedades acuáticas.

25. Para integrar, tanto los aspectos técnicos, como las necesidades socioeconómicas, la comunidad debe participar, activamente, en la planificación y ejecución de las actividades de desarrollo. Esto aumenta la probabilidad de que los recursos pesqueros sean manejados adecuadamente, porque, a menudo, se encuentra que los métodos tradicionales tienen una base de prácticas sustentables. Además, esto ayudará a asegurar que los recursos pesqueros se compartan, equitativamente, entre los grandes y pequeños productores. Asimismo, se debe asegurar que los beneficios se acumulen, en forma justa, para los diferentes grupos sociales, y que los intermediarios no perjudiquen a los pescadores. También, en cuanto sea posible, se debe dar preferencia a la mano de obra local, y no a la importada.

Piscicultura en Estanques

26. Aunque en teoría es un negocio prometedor, la piscicultura de estanque soporta un alto índice de fracasos. Las causas más comunes de tales fracasos se relacionan con su ubicación inadecuada y manejo incorrecto. Si el sitio es inconveniente, pueden ocurrir problemas con el suelo, el suministro de agua, el drenaje, y conflictos en cuanto al uso que se da a la tierra. El aspecto del manejo que tienen mayor importancia, es el lavado del estanque, o cambio del agua, algo que deberá ser realizado con suficiente frecuencia para prevenir el deterioro de su calidad.

27. Estos factores tienen especial importancia para los estanques que están ubicados en las tierras húmedas de la costa, cuyos suelos saturados (si son ricos en pirita y materia orgánica) pueden volverse ácidos si se exponen al aire, o al agua muy oxigenada. Se baja la producción cuando el agua de la laguna es muy ácida, o su calidad se deteriora de alguna otra manera. En gran parte de las tierras húmedas costaneras (p.ej., los manglares y saladares), da la impresión de que el terreno esté "sin uso" y, por lo tanto, disponible; cuando los existentes se vuelvan improductivos, se limpia más terreno para los estanques. El ciclo comienza de nuevo, produciendo el síndrome denominado la "acuacultura ambulante". La operación de estas piscinas no es solamente, antieconómica, sino también, injustificable, porque a menudo, su productividad es menor que la del ecosistema natural que se eliminó.

28. Los factores institucionales influyen en la tasa de éxito de los proyectos de piscicultura de estanque. Se ha comprobado que el sector privado tienen más éxito en esta área, que la intervención de los gobiernos. Si se considera que la piscicultura es factible, se debe hacer esfuerzos por fomentar inversión de parte de la empresa privada.

Introducción de Especies Exóticas

29. Constituye una práctica problemática para la piscicultura o pesca de captura, la introducción de las especies exóticas. Su introducción o trasplante no sólo ha tenido menos éxito de lo planificado, sino que su efecto neto puede ser negativo. Al introducir las especies exóticas a los ambientes nuevos, casi siempre existe el riesgo de causar competencia con las especies nativas, o conducta predatoria contra ellas. Las especies exóticas se introducen para aumentar la productividad de la pesca, sin embargo, pueden causar una pérdida neta de producción, reduciendo las poblaciones de las especies nativas. Además, las especies exóticas tienen la posibilidad de introducir enfermedades y parásito al ambiente acuático local. En general, no se debe apoyar la introducción de

estas especies para la pesca de captura, y, en las operaciones de piscicultura de estanque, debe hacerse con sumo cuidado, y solamente después de tomar las precauciones necesarias.

Alternativas de los Proyectos

30. La alternativa principal para el lanzamiento de un proyecto de pesca nuevo, es la de mejorar la eficiencia de las operaciones existentes. En algunos lugares, las pérdidas después de la cosecha, a causa del deterioro del pescado, son muy grandes, especialmente, en la pesca tradicional/artesanal, y en la pesca de pequeña escala que se practica en las áreas remotas que no disponen de la infraestructura necesaria para manejar, procesar, almacenar y comercializar el producto. Además de reducir las pérdidas después de la cosecha, se puede tomar medidas para rescatar el pescado que, actualmente, se desecha, e intensificar el uso de todo el producto, desarrollando productos nuevos y expandiendo los mercados.

31. Una alternativa para la acuicultura de estanque en las áreas costaneras, es la de buscar maneras de utilizar la productividad natural de los ecosistemas intactos (p.ej., los manglares y saladares) en vez de transformarlos en piscinas. La acuicultura intensiva (ostras, mejillones, almejas, conchas) que utiliza el ambiente natural, constituye más del 50 por ciento del volumen (no del valor) de la producción total. Esta solución puede ser muy valiosa si la tecnología de la acuicultura de estanque es demasiado sofisticada.

32. Dentro de un proyecto dado, existen algunas opciones de diseño e implementación, que pueden reducir los problemas ambientales, sociales y económicos. Son las siguientes:

(a) Pesca de Cultivo

- **Procedimientos y técnicas:** especies nativas versus las exóticas; siembra de los organismos silvestres o los de laboratorio; grado de uso de los fertilizantes, alimentos balanceados y químicos; métodos de cosecha: uso de redes o drenaje de la piscina; métodos de comercialización; vender el producto fresco, o conservado; métodos de conservación: hielo, congelación, desecado, curación con sal o humo.
- **Ubicación:** sitio, diseño, tamaño.

(b) Pesca de Captura

- **Procedimientos y técnicas:** número y tamaño de los barcos; métodos de pesca y equipo utilizado; metas de captura; áreas de pesca; métodos de comercialización; prácticas de conservación.

Administración y Capacitación

33. La mayoría de los gobiernos de la costa han formulado políticas de pesca y planes de desarrollo; sin embargo, es difícil desarrollar una industria de pesca exitosa. Esto se debe a los siguientes factores:

- la dificultad para predecir la magnitud de las diferentes existencias de peces objetivo de la pesca de captura, porque existen variaciones naturales en el tamaño de su población;
- el manejo correcto de los recursos requiere estadísticas confiables en cuanto a las existencias y las capturas de los peces durante algún tiempo; para esto se

necesitan programas científicos costosos y ejecución efectiva de los planes y reglamentos;

- hay muchas demandas contradictorias en cuanto a los ambientes acuáticos costaneros y de agua dulce, y éstas deberán ser equilibradas por los gobiernos;
- el uso de las tierras y los recursos fuera de la jurisdicción de los organismos gubernamentales de la pesca influyen, profundamente, en estos recursos;
- a menudo, la coordinación entre los gobiernos y las comunidades locales es deficiente, y si las políticas del gobierno nacional contradicen las opiniones, necesidades y costumbres locales, son difíciles, sino imposibles, de ejecutar;
- es difícil lograr cooperación entre los gobiernos para manejar los recursos que cruzan las fronteras nacionales; y,
- los gobiernos nacionales no están preparados para asumir la autoridad y las responsabilidades complejas, que establece la legislación de la Ley del Mar, y las otras leyes para la protección de las especies individuales.

34. Los enfoques multidisciplinarios, que son esenciales para la planificación del uso óptimo de los habitats marinos, costaneros y de agua dulce, la selección de la tecnología, la prevención de la contaminación y, la reducción de los conflictos con los otros sectores, como la agricultura y la industria, requerirán de una planificación integral. Es esencial lograr coordinación entre los otros organismos gubernamentales, las agencias locales de control de la contaminación acuática, y las agencias apropiadas que son responsables por la conservación de los ecosistemas costaneros críticos. En la etapa más temprana posible, durante la preparación del proyecto, se deben explorar los enfoques intersectoriales, para identificar los problemas y conflictos potenciales, de modo que sea posible proponer las estrategias necesarias para su atenuación. Puede ser imposible satisfacer los intereses de todos los participantes con la ley nacional de pesca o los acuerdos gubernamentales. Se debe continuar con las negociaciones en forma permanente. Es esencial que se fomente un ambiente institucional que permita que los grupos rivales puedan alcanzar acuerdos mutuamente satisfactorios y ejecutables.

35. Es fundamental, para el diseño del proyecto, tener conocimiento de las leyes y normas socioeconómicas existentes, que regulan la propiedad particular y comunitaria, y los derechos para utilizar los lugares de pesca dentro del área del proyecto. Las leyes nacionales de pesca y los acuerdos de empresa conjunta deben tener provisiones que ayuden a alcanzar los objetivos en cuanto al manejo de los recursos y la protección del medio ambiente. Cada una y todas las provisiones detalladas que se presentan a continuación, deben ser especificadas en el momento de diseñar el proyecto: el número y tamaño de los barcos, las áreas de pesca autorizadas, las cuotas de captura, los métodos de pesca y, los límites de captura. En algunos casos, puede ser necesario establecer nuevos reglamentos para proteger los habitats, o los derechos comunitarios que se refieren al acceso a ciertos lugares de pesca.

36. Para poder lograr un diseño adecuado del proyecto de pesca, incluyendo el manejo y desarrollo adecuado del recurso, se requieren conocimientos de biología, ecología, economía, jurisprudencia e ingeniería. Muchas de estas aptitudes no existen en los países en desarrollo, por eso, hace falta disponer de suficiente apoyo institucional, tanto a nivel de los pescadores locales, como dentro del organismo gubernamental responsable por el sector. Puede ser necesario proveer ayuda mediante los servicios de asesoramiento técnico, y capacitación técnica y administrativa, para desarrollar las destrezas en todos los niveles, e incluir componentes pilotos o de investigación, para definir la forma apropiada de manejar las existencias, o cultivarlas en piscinas.

Monitoreo

37. Los factores que requieren monitoreo son:

(c) **Pesca de Captura**

- la calidad del agua (incluyendo la contaminación y los derrames de petróleo);
- existencias de peces (tamaño y estructura de la población);
- cantidad de pescado cogido;
- cumplimiento, de parte de los pescadores, de los reglamentos que se refieren al uso de los equipos, y las áreas, cantidades, temporadas de pesca;
- la presencia de cualquier material de desecho que pueda producir la "pesca fantasma";
- los efectos del uso de la tierra o manejo del agua, sobre la calidad de la misma y los recursos pesqueros;
- la condición de las especies que no son peces, especialmente las que son indicadoras (las más susceptibles a los cambios en la calidad del agua);
- contaminación del pescado o los crustáceos, o la presencia de condiciones que pueden producir contaminación (p.ej., la marea roja, los derrames de petróleo);
- la condición de los habitats de la zona costanera (manglares, hierba marina, arrecifes de coral).

(d) **Pesca de Cultivo**

- la calidad del agua de las piscinas, o de los cuerpos de agua que contienen las trampas, redes, o estructuras para los organismos no móviles;
- la calidad del efluente del estanque;
- la calidad y cantidad del agua que recibe ese efluente de la piscina;
- los efectos hidrológicos de las piscinas;
- el efecto de la acuicultura sobre la pesca de captura local (tamaño y estructura de la población, condición de salud);
- la presencia de enfermedades o parásitos de los peces;
- contaminación del pescado o los crustáceos;
- el aumento en la población de los vectores que transmiten las enfermedades relacionadas o transportadas por el agua, o las enfermedades humanas que se pueden atribuir al establecimiento de las piscinas.

(e) **Procesamiento**

- la calidad del agua que ingresa, o sale de las plantas de procesamiento de pescado;
- cambios en las especies comerciales y no comerciales (especialmente las indicadoras), aguas abajo de las plantas de procesamiento.

Tabla 8.3. Pesca

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos Directos: Pesca de Captura	
1. Explotación excesiva de las existencias de los peces y degradación a largo plazo de la base de los recursos.	<p>1. Se debe manejar la pesca de tal manera que se obtenga el óptimo rendimiento sustentable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - restringir las cosechas (límites sobre el tamaño mínimo, cuotas, vedas); - limitar los equipos (prohibir la rastra, especificar el tamaño de la malla de la red); - cerrar ciertas áreas (reservas permanentes, clausuras periódicas); - sistemas para limitar la participación (licencias, exclusividad de acceso); - prohibir ciertas prácticas (uso de explosivos, redes rastreras); - considerar las prácticas sustentables de la pesca tradicional e incorporarlas, en cuanto sea posible, a los sistemas modernos de manejo de la pesca.
2. Captura de las especies no -objetivos y daños al habitat, a raíz del uso de ciertos equipos y prácticas de pesca.	<p>2. • Limitar o prohibir el uso de estos equipos y prácticas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensayar y emplear los equipos en forma limitada, antes de introducir las tecnologías nuevas en gran escala; • Expandir el uso del pescado, desarrollando nuevos productos y mercados.
3. Contaminación proveniente de los derrames de petróleo y combustible, y de casco del buque.	<p>3. • Realizar campañas de educación pública basadas en el manejo correcto del combustible y el petróleo, y de la eliminación adecuada de los desperdicios del casco del buque;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveer instalaciones de almacenamiento y manejo, y servicios de evacuación del casco del buque y de eliminación de desperdicios; • Ver las secciones “Navegación Interior” e “Instalaciones para Puertos y Bahías” en el Capítulo 9.

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos Directos: Pesca de Captura (continuación)	
4. Daños causados por los buzos y anclas.	4. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar programas de educación pública para los pescadores, sobre los efectos de los daños, y la manera de evitarlos; • Instalar boyas de amarre; • Designar sitios de anclaje.
5. “Pesca fantasma” y peligros para la navegación, a causa de las redes y trampas abandonadas o perdidas.	5. Realizar programas de educación pública para los pescadores, sobre los peligros causados por el abandono de los equipos.
6. Usos de los explosivos o veneno.	6. Prohibir las prácticas y ejecutar los reglamentos.
7. Introducción de especies exóticas, que produce la degradación de las existencias nativas.	7. Prohibir la introducción de las especies exóticas.
Directos: Pesca de Cultivo	
8. Desbroce/destrucción de los humedales costaneros para la construcción de las piscinas.	8. <ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la construcción de piscinas en las áreas de especial significado ecológico; • Limitar el área que puede ser utilizada para piscinas; • Intensificar el manejo de los estanques existentes o nuevos, para desalentar la “acuicultura ambulante” y la que utiliza grandes áreas y emplea pocos insumos.

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Pesca de Cultivo	
9. Problemas de erosión y sedimentación durante la fase de construcción.	9. <ul style="list-style-type: none"> • Restringir el desbroce al área que se requiera para las piscinas; • Construir los estanques durante la temporada seca; • Estabilizar el suelo desnudo con hierbas y otras cubiertas vegetales.
10. Competencia entre las piscinas y los otros usuarios, por el agua y la tierra.	10. <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los usos tradicionales existentes de la tierra y el agua, y las demandas agrícolas, industriales y municipales; • Implementar planificación, administración y negociación permanente, para alcanzar la distribución aceptable de los recursos; • Ubicar la piscina de tal manera que no interrumpa los usos tradicionales del agua para lavar ropa y beber; • Coordinar los estanques de acuicultura con las otras actividades, para ampliar el uso del agua (p.ej., utilizar el agua de la piscina para riego).
11. Pérdida de productividad, o formación de condiciones tóxicas en las piscinas, debido a las temperaturas muy altas, la falta de oxígeno y la acumulación de desechos.	11. Asegurar que el agua de la piscina se cambie oportunamente y que ésta se lave, frecuentemente.
12. Acidificación del agua del estanque, debido a la formación de sulfuro de hidrógeno.	12. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los estanques en las áreas que no sean susceptibles a la acidificación (evitar los suelos saturados que tengan un alto contenido de pirita y materia orgánica); • Cambiar el agua y lavar la piscina, oportunamente.

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Pesca de Cultivo (continuación)	
13. Agotamiento local de las larvas y juveniles utilizados para sembrar las piscinas.	13. Producir las larvas y juveniles en el laboratorio.
14. Contaminación del agua debido a los efluentes de los estanques (ricos en alimentos y con un contenido químico variable, según la intensidad del cultivo).	14. • Descargarla a un cuerpo de agua que tenga suficiente capacidad para diluir y dispersarla; • Diluirla antes de descargarla; • Sincronizar la descarga con un período de creciente; • Emplear un tiempo de retención más corto: cambiar el agua y lavar el estanque con más frecuencia; • Tratar el agua antes de descargarla.
15. Introducción de las especies exóticas, y los daños subsiguientes a las especies nativas, debido a la competencia, la actividad predatoria, y la difusión de las enfermedades y parásitos.	15. • Evitar la introducción de especies exóticas, excepto en los lugares donde el conocimiento adecuado de la biología e historia vital de las especies demuestre que el riesgo de los impactos negativos es bajo, y se tomen las precauciones apropiadas para evitar el escape de estos animales; • Efectuar un monitoreo permanente para detectar las enfermedades y los parásitos; si estos aparecen, y se propagan, se debe eliminar las poblaciones infectadas; • Considerar el uso de híbridos estériles.

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Pesca de Cultivo (continuación)	
16. Propagación de las enfermedades de los peces de estanque, a las poblaciones naturales, cuando la concentración de estos es excesiva.	16. • Monitorear la incidencia de las enfermedades; • Limitar las poblaciones, si existe una relación recíproca positiva entre la enfermedad y la densidad de los peces; • Si la enfermedad se propaga, se debe eliminar los individuos enfermos.
17. Concentración de los corrales, pilotes y balsas en los cuerpos de agua naturales (no estanques), a tal punto que se impida la navegación, se restrinja la circulación del agua, se reduzca la calidad del agua, y se imposibilite la pesca de captura.	17. Reglamentar la acuicultura, para limitarla a una intensidad aceptable.
Impactos Exteriores: Pesca de Captura y de Cultivo	
18. Represas que alteran la calidad y los caudales del agua, interrumpiendo la pesca de río y la de la zona aluvial.	18. • Establecer peces en el reservorio. Controlar la liberación del agua para reducir los daños a la pesca (ver la sección "Represas y Reservorios").
19. Programas de riego que alteran la calidad y cantidad del agua.	19. • Desarrollar las actividades de pesca, conjuntamente, con los sistemas de riego (p.ej. emplear el agua de las piscinas para riego, y colocar las trampas y redes en los canales de riego); • Manejar los programas de riego de tal manera que se reduzcan al mínimo los daños a la pesca (Ver la sección "Riego y Drenaje").

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos Exteriores: Pesca de Captura y de Cultivo	
20. Uso de la tierra y prácticas agrícolas de las cuencas hidrográficas que afectan el contenido de sedimento y la calidad del agua.	20. • Implementar la planificación y manejo integrado de la cuenca hidrográfica; • Establecer coordinación estrecha entre la pesca y los organismos gubernamentales que sean responsables del manejo de los recursos de las cuencas hidrográficas, para alertarlos acerca de los impactos sobre la pesca.
21. Medidas de control de inundaciones que causan el deterioro de la calidad y la cantidad del agua y los habitats acuáticos.	21. Ver la sección "Protección contra Inundaciones".
22. Contaminación proveniente de los efluentes industriales, aguas servidas y agroquímicos, afectando la sobrevivencia de los peces y contaminando el pescado.	22. Ver la sección "Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas" en el Capítulo 9; ver también las secciones de "Ubicación de las Plantas y Manejo de las Zonas Industriales" y "Manejo de los Peligros Industriales" en el Capítulo 10.
23. Contaminación atmosférica y lluvia ácida, que afectan la sobrevivencia de los peces.	23. Ver la sección "Contaminación Atmosférica" en el Capítulo 2.
24. Desarrollo en la costa, que incluye los trabajos de dragado, relleno, destrucción de los manglares, construcción y obras de infraestructura.	24. Ver la sección "Manejo de las Zonas Costaneras"; los proyectos de las "Instalaciones para Puertos y Bahías" son tratados en el Capítulo 9.
25. Contaminación procedente de la navegación costanera y mar adentro, y derrames de la perforación, las operaciones de transporte y los buques cisternas de petróleo (limpieza de los tanques).	25. Ver las siguientes secciones del Capítulo 9: "Navegación Interior" e "Instalaciones para Puertos y Bahías". Se tratan los temas de "Desarrollo del Petróleo y Gas - Costa Afuera" y "Desarrollo del Petróleo y Gas - Tierra Adentro" en el Capítulo 10.
26. Crecimiento del turismo en el área acuática, incompatible con las actividades de pesca.	26. Ver la sección "Desarrollo del Turismo" en el Capítulo 9.

Tabla 8.3. Pesca (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos Indirectos: Pesca de Captura y de Cultivo	
27. Creación o expansión de las áreas portuarias, instalaciones en tierra y obras de infraestructura (camino, agua, energía eléctrica) para el procesamiento y transporte de los productos de la pesca.	27. Ver “Ubicación de las Plantas y Manejo de las Zonas Industriales”; “Manejo de las Zonas Costaneras; e “Infraestructura Portuaria”.
28. Contaminación proveniente de los efluentes de las plantas industriales de procesamiento de la pesca.	28. • Descargarlo hacia las aguas que tengan suficiente capacidad de dilución y dispersión; • Realizar el monitoreo de la calidad del agua, para detectar los sólidos suspendidos, aceite y grasa, oxígeno disuelto, nitrógeno y coliformos; • Reducir los desperdicios, reciclando los productos utilizables, y reducir el uso del agua; • Tratar los desperdicios antes de descargarlos.

PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

1. La protección contra las inundaciones incluye, tanto los medios estructurales, como los no estructurales, que dan protección o reducen los riesgos de inundación. Las medidas estructurales incluyen las represas y reservorios, modificaciones a los canales de los ríos, diques y riberos, depresiones para desbordamiento, cauces de alivio y obras de drenaje. Las medidas no estructurales consisten en el control del uso de los terrenos aluviales mediante zonificación, los reglamentos para su uso, las ordenanzas sanitarias y de construcción, y la reglamentación del uso de la tierra de las cuencas hidrográficas.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Con la excepción de los casos de inundación severa, los ecosistemas y las comunidades humanas de muchas áreas, se han adaptado, y dependen de la inundación periódica de la tierra. Ordinariamente, la inundación llega a ser un problema solo si los eventos naturales o las actividades humanas aumentan su intensidad o frecuencia, o si el hombre invade las áreas anegadas; colocando estructuras y realizando actividades que requieren protección.

3. Los potenciales impactos ambientales más importantes de las medidas estructurales para controlar las inundaciones, se basan en la eliminación del modelo natural de inundación y los beneficios que ésta trae. Los terrenos aluviales son productivos porque la inundación los hace así; ésta renueva la humedad del suelo, y deposita limos en las tierras aluviales fértiles. En las áreas áridas, posiblemente sea la única fuente de riego natural, o de enriquecimiento del suelo. Al reducir o eliminar las inundaciones, existe el potencial de empobrecer la agricultura de los terrenos aluviales (recesión), su vegetación natural, las poblaciones de fauna y ganado y, la pesca de río y de la zona aluvial, que se han adaptado a los ciclos naturales de inundación. Es necesario tomar medidas de compensación para mantener el nivel de productividad de los sistemas naturales, utilizando fertilizantes, o riego en los terrenos agrícolas, mejorando los terrenos de pastoreo, o implementando sistemas intensificados de manejo y producción de la pesca. Asimismo, si a raíz de las medidas de canalización, se reduce la frecuencia de las inundaciones, se transportarán los sedimentos que ingresan al río en las áreas altas de la cuenca hidrográfica, hasta la desembocadura del río, a menos que existan áreas de rebosamiento aguas abajo. Las cantidades más grandes de depósitos en el río pueden causar cambios físicos, mediante la sedimentación y las variaciones en los caudales de agua a la altura del estuario, el delta, o las áreas costaneras, próximas a la playa, e influir en la pesca abundante que producen estos ecosistemas. Los arrecifes de coral son, especialmente, sensibles al aumento de sedimento en los ríos, y pueden ser destruidas, irreparablemente. (La Tabla 8.4, al final de esta sección, contiene una lista de las medidas para controlar las inundaciones.)

4. La función de las represas y reservorios, en cuanto al control, es la de reducir los caudales picos, que ingresan a una área propensa a inundaciones. La operación de un reservorio para controlar inundaciones es muy diferente al de funcionamiento hidroeléctrico, o para riego. En vez de mantener altos los niveles de agua, a fin de tener una mayor carga hidroestática o fuente de agua para riego, su operación para controlar las inundaciones requiere que se mantengan bajos los niveles de agua, antes y durante la temporada de inundaciones, para tener la capacidad de almacenar las crecientes de agua. Sin embargo, la eventual liberación del agua puede causar problemas. En vez de estar inundadas a una mayor profundidad, durante un período más corto de tiempo, algunos terrenos estarán inundadas a una profundidad mucho menor, pero durante un período mucho más largo. Posiblemente, esto no sea compatible con los sistemas agrícolas existentes. Los efectos ambientales de las represas y reservorios, que se trataron en detalle en la sección anterior, no serán analizados aquí.

5. Las medidas estructurales para controlar las inundaciones, en riberos y mejoramientos al canal, incrementan la capacidad del río, aumentan su velocidad de flujo, o logran los dos efectos, simultáneamente. Las modificaciones al canal que se pueden realizar son: dragarlo para que sea más ancho o profundo, limpiar la vegetación u otros residuos, emparejar el lecho o las paredes, o enderezarlo; todo esto ayuda a aumentar la velocidad del agua que pasa por el sistema, e impedir las inundaciones. Al enderezar el canal, eliminando los meandros, se reduce el riesgo de que el agua rompa la orilla del río en la parte exterior de las curvas, donde la corriente es más rápida y el nivel es más alto.

6. La modificación del canal puede causar algunos impactos ambientales negativos. Cualquier medida que aumente la velocidad de la corriente, incrementará la capacidad del agua para causar erosión. Los problemas de erosión y sedimentación pueden ocurrir en el sitio, o aguas abajo. Al pavimentar los canales, se reducen o se eliminan todos los factores que impiden el flujo, pero esta práctica produce problemas estéticos y ambientales, incluyendo la reducción de la renovación de las aguas freáticas, y trastornan las poblaciones acuáticas. Al emparejar, limpiar y dragar el canal, puede haber un gran impacto en los organismos acuáticos y la pesca, porque destruye sus habitats. Otra serie de problemas se origina en la eliminación de los desechos del dragado. El mejoramiento del canal puede aliviar los problemas causados por las inundaciones en el área tratada; sin embargo, los picos serán más altos aguas abajo, y, simplemente, se ha transferido el problema a otra parte.

7. Los riberos artificiales, los bordos naturales mejorados y los diques, aumentan la capacidad del canal y mantienen todo el agua dentro del mismo, con la excepción de las crecientes que sean extraordinariamente altas. Sin embargo, al igual que las medidas de mejoramiento de los canales, estas estructuras tienden a transferir el problema a las áreas más abajo, y éstas, a su vez, sufren también, o es necesario gastar los fondos públicos para implementar las medidas urgentes a fin de controlar las inundaciones. Los diques que se construyan en el terreno aluvial, con el propósito de excluir el agua de ciertas áreas, intervienen en la hidrología del área, y pueden tener impactos en el habitat y el movimiento de la fauna y el ganado.

8. Las depresiones para desbordamiento, usualmente, son pantanos entre los riberos del río y los costados del valle. Asimismo, es posible construir depresiones artificiales para las aguas. Las depresiones de detención o embalses pequeños se emplean, a menudo, cerca de las áreas urbanas, para interceptar y recolectar el flujo antes de que llegue al río; también son efectivos para reducir los caudales picos. Las depresiones tienen un efecto positivo en cuanto al reabastecimiento de los acuíferos, y permiten que se asienten los sedimentos suspendidos, que, de otra manera, fluirían hacia el canal. Sin embargo, pueden convertirse en habitats para los vectores de las enfermedades.

9. Los cauces de alivio (también llamados diversiones de alto flujo o vertederos) son canales de desvío naturales o artificiales, o conductos que envían las aguas fuera de los centros urbanos, o áreas pobladas de alta densidad. Más abajo, el agua puede ser devuelta al río, donde se originó.

10. Las estructuras para controlar las inundaciones son costosas. Además, dan un sentido falso de seguridad, porque la gente piensa que se ha eliminado el riesgo de inundación, en vez de sólo reducirlo. Esto les puede estimular a que aumenten el desarrollo de los terrenos aluviales, causando resultados desastrosos en el caso de una creciente inusualmente alta, o la falla de las estructuras de control.

11. Además de los impactos de las estructuras en el medio ambiente, se deben considerar los factores ambientales que influyen en el control de las inundaciones. Las infraestructuras u otras obras en el terreno aluvial, no solamente significan riesgos para la gente de allí mismo (dependiendo de su vulnerabilidad), sino que aumentan el riesgo para los vecinos y las otras personas que viven en las comunidades aguas abajo. Los edificios, por ejemplo, al obstruir el flujo del agua, pueden aumentar la altura y la

velocidad de la inundación, reducir la capacidad de almacenamiento del terreno aluvial, y aumentar el flujo.

12. Los eventos naturales, como los incendios, ventarrones, o cambios de rumbo del río, influyen en las inundaciones. Las actividades humanas en la cuenca hidrográfica, como la tala de los árboles o el desbroce para agricultura, en general, aumentan el flujo, al igual que el labrado de los terrenos inclinados sin implementar las terrazas adecuadas, o el surcado en contorno. Al pavimentar el terreno de la cuenca hidrográfica y de la zona aluvial, se aumentará el flujo; al instalar los sistemas de alcantarillado para tormentas, se aumentará la cantidad y velocidad del ingreso de las aguas lluvias al sistema del río.

Temas Especiales

Medidas no-Estructurales o Reglamentación del Uso de los Terrenos Aluviales

13. Las medidas no estructurales para controlar las inundaciones, tienen el objetivo de prohibir o regular el desarrollo de la zona aluvial, o la cuenca hidrográfica, o proteger las estructuras existentes, a fin de reducir la posibilidad de que sufran pérdidas debido a la inundación. Al igual que toda medida preventiva, son menos costosas que el tratamiento (es decir, la instalación de las medidas estructurales necesarias para controlar las inundaciones). Esencialmente, las medidas no estructurales son beneficiosas, porque no tratan de regular el modelo natural de inundación del río. La filosofía actual de muchos planificadores y fomentadores de políticas, es que es mejor mantener los terrenos aluviales sin desarrollo, como áreas naturales de desbordamiento. Sin embargo, si existe desarrollo en la zona aluvial, se deberá utilizar control no estructural, conjuntamente, con las medidas estructurales.

14. La zonificación es un medio efectivo para controlar el desarrollo del terreno aluvial. Al destinar el terreno a la agricultura, los parques y las áreas de conservación, se protege la zona aluvial, y se previenen los usos del terreno que sean vulnerables a los daños causados por las inundaciones. Como las tierras húmedas cumplen una función natural de control, es de particular importancia implementar zonificación para prohibir las actividades en estas áreas que puedan reducir su capacidad de almacenamiento de agua.

15. Los reglamentos de las ordenanzas de zonificación pueden prohibir, o especificar, los tipos y funciones de las estructuras que pueden ser construidas en el cauce de alivio, o en el terreno aluvial, para reducir el riesgo de inundación. Por ejemplo, se puede prohibir la eliminación de las aguas negras y los materiales tóxicos o peligrosos, requerir que las estructuras tengan protección contra inundaciones, y rechazar la construcción de los edificios y caminos privados que puedan exacerbar los efectos de las inundaciones.

16. Las ordenanzas sanitarias y de la construcción pueden, además, contemplar especificaciones adicionales en cuanto al manejo de la zona aluvial. Las ordenanzas sanitarias pueden reducir el riesgo de los problemas de salud, que se originarían de la contaminación del agua potable luego de una interrupción en los sistemas de alcantarillado, a causa de la inundación. Las ordenanzas pueden prohibir la instalación de sistemas de absorción por el suelo (tanques sépticos, campos de absorción, etc.) o requerir un permiso para su instalación. Las ordenanzas de la construcción pueden especificar los requerimientos estructurales de los edificios nuevos, para reducir su vulnerabilidad a la inundación, y disminuir los riesgos sanitarios y de seguridad para los ocupantes (p.ej., los reglamentos en cuanto a las instalaciones eléctricas y elevación de los pisos), y reducir al mínimo el grado en que el edificio impida el flujo de las aguas.

17. Para poder aplicar las medidas no estructurales necesarias para controlar las inundaciones, debe existir control sobre el uso del terreno, y, por lo tanto, es una cuestión institucional. Las medidas no estructurales pueden ser efectivas en el grado en que el gobierno sea capaz de diseñar e implementar el uso adecuado del terreno.

18. Finalmente, se pueden realizar diferentes actividades que ayudarán a reducir o demorar el flujo del agua de los terrenos, y aumentar la infiltración, y, por eso, reducir el riesgo de inundación. Estas actividades incluyen el manejo de la cuenca hidrográfica (p.ej., aumentar la cubierta vegetal, especialmente en las pendientes, mejorar las prácticas agrícolas, implementar medidas para controlar la erosión de los arroyos, etc.), sembrar plantas junto a las orillas de los ríos, y proteger y restringir el acceso a los tierras húmedas que ejercen un efecto natural para controlar las inundaciones.

Aspectos Sociales

19. El principal aspecto social que se relaciona con la protección contra inundaciones, es la distribución desigual de los beneficios que se reciben, y los costos que se ocasionan entre las poblaciones afectadas por las medidas tomadas para controlarlas. Cuando los usos tradicionales de los terrenos aluviales para la pesca, la agricultura, o la ganadería, dependen de los ciclos naturales de inundación, estos se interrumpen debido a las medidas tomadas para proteger las otras comunidades (a menudo urbanas), a fin de controlar las inundaciones, y los campesinos no reciben la compensación adecuada por las pérdidas causadas.

20. Los moradores de las zonas aluviales reciben el mayor impacto del aumento de la inundación, causado por los cambios en el uso de la tierra, implementados por otros, aguas arriba; sin embargo, generalmente, tienen menos poder para producir cambios o exigir que el gobierno intervenga a su favor.

Determinación de la Extensión de la Zona Aluvial y la Frecuencia de las Inundaciones

21. A fin de evaluar el riesgo de inundación, hay que calcular la probabilidad de sufrir inundaciones de diferentes magnitudes en el sitio. Se requiere la siguiente información:

- el flujo anual máximo (el caudal máximo que haya ocurrido en un año específico) del río;
- el intervalo de reincidencia de los diferentes caudales picos (el promedio del intervalo de tiempo, después del cual sea probable que ocurra el pico); y,
- el nivel o elevación máximo de la superficie del agua (o los límites físicos de las inundaciones) para cada caudal específico.

22. Como los datos estadísticos sobre los caudales máximos (se requiere la información de un período un mínimo de 10 años) y la extensión de las inundaciones para los diferentes caudales, a menudo, no están disponibles, se puede recolectar la información histórica de los residentes y archivos locales, y analizar la geología de los depósitos aluviales, para ayudar a determinar el período y la extensión de las inundaciones del área. Luego, se pueden preparar mapas, indicando las áreas susceptibles a inundación. Estos mapas son útiles para preparar los planes de uso y los reglamentos para las tierras del área.

Alternativas de los Proyectos

23. Hay dos opciones para reducir al mínimo las medidas estructurales que pueden causar trastornos ambientales:

- revisar la operación de las represas y reservorios existentes, aguas arriba, para que proporcionen, por lo menos, un alivio parcial del riesgo de inundaciones; y,
- usar los medios no estructurales, en cuanto sea posible, para reducir ese riesgo;

24. Si la intensidad y la frecuencia de las inundaciones aumentan debido a los cambios artificiales en la cuenca hidrográfica, se puede enfatizar las soluciones no estructurales (renovar la vegetación de las áreas desbrozadas, implementar contornos y terrazas, sembrar árboles junto a los riberos, reducir el acceso al área para disminuir la afluencia de la gente). Donde sea necesario controlar las inundaciones para proteger las estructuras existentes, puede no haber ninguna otra alternativa, sino las medidas estructurales de protección. En este caso, las opciones se relacionan con la selección de las medidas, su instalación y manejo para reducir al mínimo el impacto ambiental.

Administración y Capacitación

25. La autoridad pública sobre las cuencas hidrográficas y zonas aluviales se divide, jerárquicamente, entre el gobierno local, regional y central, y puede ser compartida entre los organismos gubernamentales que sean de igual rango, pero cuya responsabilidad abarque a diferentes jurisdicciones, a través de las cuales fluye el río, y finalmente, puede estar repartida entre varias agencias funcionales y operativas. Mientras más difusa sea la estructura administrativa, más difícil será la tarea de lograr la cooperación necesaria entre las ramas técnicas, y entre las funciones y las políticas.

26. La adopción de un enfoque global para manejar el agua, requiere una amplia variedad de destrezas profesionales en la planificación y el proceso de la formulación de las políticas. Además de la participación de los ingenieros, economistas y planificadores del uso de la tierra, se requieren contribuciones de varios científicos naturales (geógrafos, agrónomos, silvicultores, expertos en ganadería, expertos en la pesca, ecólogos) y los científicos sociales. La participación de un número tan grande de especialistas constituye un desafío para la organización de la administración del control de las inundaciones.

27. La(s) unidad(es) gubernamental(es) responsable(s) por el control de las inundaciones, deberá(n) contar con la capacidad de planificación y reglamentación necesarias para:

- determinar las causas, frecuencia y extensión de las inundaciones;
- determinar el efecto real o potencial de los diferentes tipos de desarrollo sobre los niveles de inundaciones;
- planificar, instalar o implementar los medios estructurales, o no estructurales, que se requieren para controlar las inundaciones;
- implementar un sistema de alarma para las inundaciones;
- determinar las áreas propensas a inundación y tomar las medidas necesarias para impedir el desarrollo que pudiera causar un riesgo de inundación;
- monitorear los cambios que alteren los riesgos de inundación y, también, los efectos de las medidas de control;
- coordinar los planes y actividades con las otras agencias con responsabilidad por las actividades que ocurren en la cuenca hidrográfica.

28. Donde estas capacidades sean deficientes, hace falta realizar capacitación para mejorar las destrezas técnicas, administrativas, reglamentarias y de desarrollo de la comunidad.

29. Como se dijo anteriormente, la habilidad de aplicar las medidas no estructurales es, mayormente, un tema institucional. Las agencias gubernamentales con responsabilidad por el control de las inundaciones, deberá diseñar las medidas indicadas, en particular, las no estructurales, que sean apropiadas para las condiciones locales. A menudo, la adopción exitosa de las medidas de mitigación de las inundaciones, depende del interés y el apoyo de las comunidades locales, y su habilidad y voluntad de cambiar los modelos de uso de la tierra y de los recursos. Puede ser una parte necesaria del programa para controlar las inundaciones, una campaña de información pública. En las áreas remotas, donde la influencia del gobierno sea débil, se puede estimular la acción

a nivel local, trabajando con las estructuras tradicionales de poder y las organizaciones comunitarias, para fomentar los cambios necesarios. El gobierno deberá estimular la mayor coordinación y cooperación con estos grupos, si los vínculos son débiles.

Monitoreo

30. Los factores que influyen en la calidad del agua que entra y sale del río, la capacidad de la tierra para absorber las aguas, y los daños potenciales que pueden ser causados por las inundaciones, deben ser monitoreados para poder realizar la planificación adecuada del manejo de la zona aluvial. Se debe observar cuidadosamente los impactos directos e indirectos de las obras que controlan las inundaciones. Los siguientes datos deben ser recolectados a través de un monitoreo rutinario:

- la calidad, intensidad, tiempo, y distribución geográfica de la lluvia y del derretimiento de la nieve;
- los modelos de las tempestades;
- las condiciones de humedad del suelo durante las diferentes temporadas del año;
- derrame de riachuelos) incluyendo registros de derrames anuales máximos)
- el almacenamiento, diversión y regulación de los caudales de los ríos;
- los cambios en el drenaje y los otros factores que intervienen en el flujo de las aguas provenientes de las tempestades;
- el contenido de sedimento del agua del río;
- las problemas de sedimentación en las áreas aguas abajo;
- los cambios en el rumbo y lecho del río;
- los cambios demográficos en la zona aluvial y la cuenca hidrográfica;
- el uso rural y urbano de la tierra (el uso controlado e incontrolado de la tierra en la zona aluvial y las cuencas hidrográficas del río);
- los impactos socioeconómicos causados por el proyecto (incluyendo los cambios que se producen en la agricultura, el pastoreo y la pesca, como resultado del proyecto);
- los efectos de las medidas tomadas para controlar las inundaciones sobre la pesca de río, de estero, o marina cerca de la playa;
- los efectos de las medidas implementadas para controlar las inundaciones sobre la vegetación de la zona aluvial;
- los efectos de las medidas tomadas para controlar las inundaciones, sobre los tierras húmedas, y los habitats y poblaciones de la fauna.

Tabla 8.4. Protección contra Inundaciones

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. Inundaciones de la zona aluvial aguas abajo, de menor magnitud, pero de mayor duración, debido al agua que se libera de la represa.	1. Se debe fomentar la adaptación, cambiando las prácticas agrícolas.
2. Potencial de tener fallas estructurales, y crecientes más altas de las que las estructuras/medidas de control puedan soportar, causando un mayor riesgo para la vida y la propiedad, porque se relajan o se abandonan las adaptaciones que existieron antes del proyecto, o porque se ha producido mayor desarrollo en la zona aluvial después del proyecto.	2. Es necesario implementar medidas no estructurales para prevenir el mayor riesgo de inundación, e implementar un sistema de alarma.
3. Se interrumpe el ciclo de enriquecimiento y reabastecimiento del agua freática de los suelos de los terrenos aluviales.	3. Si existen represas, se puede lograr un efecto parcial de atenuación, regulando la descarga para imitar la inundación natural de una manera controlada.
4. Desplazamiento de la gente y otros efectos socioeconómicos negativos, en las poblaciones y comunidades afectadas por el proyecto.	4. <ul style="list-style-type: none"> • Hay que identificar los grupos de la población que están expuesto al riesgo, o los grupos que pueden ser perjudicados por las medidas tomadas para controlar las inundaciones; • Es necesario considerar sus intereses y protección durante la planificación del proyecto y el análisis de los costos, para reducir las pérdidas, o proveer compensación.
5. Efectos negativos sobre la pesca y los otros recursos acuáticos, debido a la interrupción de las rutas migratorias, degradación del habitat y cambios en la calidad del agua (p.ej. la concentración de sedimento), que reduce la productividad de la pesca costanera, marina y de río;	5. <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden instalar pasos para los peces. Hay que proteger sus sitios de reproducción; • Se debe incluir el manejo de la pesca, incluyendo los criaderos y los programas de renovación.

Tabla 8.4. Protección contra Inundaciones (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
<p>6. Efectos negativos de las medidas de canalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • se interrumpe el habitat de los peces debido a la eliminación de los charcos, rápidos e irregularidades del lecho; • se aumenta la temperatura del agua al limpiar la vegetación que se encuentra en la corriente, o en las orillas; • se producen mayores problemas de erosión y sedimentación; • se causa erosión del lecho y de las orillas; • se producen inundaciones y sedimentación aguas abajo; 	<p>6. • Debe haber una selección cuidadosa de las opciones de ingeniería en la etapa de planificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay que limitar la magnitud de la modificación o mantenimiento del canal. • Es necesario implementar medidas de atenuación después de la fase de construcción. • Se debe minimizar la reducción de longitud del canal y conservar algunos meandros. • Hay que limitar la excavación y el relleno. • Es importante limitar la destrucción de la vegetación de las orillas, y la que se encuentra junto al río. • Se puede volver a sembrar o plantar vegetación en las orillas. • Se debe excavar una de las orillas, y no ambas, etc. (Ver Brookes 1988.)
<p>7. Efectos adversos de la construcción.</p>	<p>7. • Se pueden reducir los efectos, evitando las obstrucciones al drenaje natural, el flujo incontrolado y erosión del suelo, y la contaminación atmosférica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay que asegurar que se rellenen, adecuadamente, as áreas aprobadas; se debe controlar el desbroce del terreno y la eliminación de los desechos de este proceso. • Es necesario limitar el acceso de los vehículos a las orillas del río.

Tabla 8.4. Protección contra Inundaciones (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
8. Reducción del pastoreo en la zona aluvial, tanto por los cambios ambientales que ocurren en la misma, como por la intensificación del desarrollo (p.ej., la agricultura con riego)	8. <ul style="list-style-type: none"> • Se puede producir forraje, utilizar los subproductos de los cultivos con riego, y desarrollar fuentes alternativas de agua; • Se debe integrar el uso de los terrenos de pastoreo existentes (p.ej., pastoreo cuasi nómada) con el desarrollo planificado, para asegurar la existencia, durante la temporada seca, de una cantidad suficiente de pasto y agua en el valle.
9. Reducción en la agricultura de recesión	9. Hay que mantener el régimen natural de inundación, tanto como sea posible, en los terrenos más productivos (e intensificar la producción), manteniendo los ríos libres de las medidas usadas para su control, o instalando estructuras que parcialmente permitan ese control.
10. Obstaculización (riberos, diques, etc.) del movimiento de la fauna.	10. Se puede construir puentes o lugares especiales de cruce.
11. Pérdida de tierras silvestres y el habitat de la fauna	11. En necesario identificar los habitats críticos, y planificar las medidas necesarias para controlar las inundaciones, de tal manera que se reduzcan los efectos al mínimo. Si los habitats o las especies dependen del régimen natural de inundación, hay que limitar, tanto como sea posible, la interrupción del flujo en esa área.
12. Se crean problemas de inundación aguas abajo	12. <ul style="list-style-type: none"> • Hay que proteger las áreas naturales de desbordamiento, aguas abajo; • Se pueden crear depresiones de rebosamiento.

Tabla 8.4. Protección contra Inundaciones (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos	
13. Se mejora el acceso, las oportunidades de desarrollo en la zona aluvial, y el sentido de seguridad, después de tomar las medidas para controlar las inundaciones, causando una mayor afluencia de gente, produciendo desarrollo agrícola, deforestación, casería ilegal, desarrollo de infraestructura, etc.	13. • Si es posible, hay que limitar el acceso; • Se debe planificar para la afluencia anticipada de la gente, e implementar actividades de desarrollo rural paralelas; • Hay que introducir las medidas de control no estructural.
14. Se requiere el mayor uso de fertilizantes en los terrenos agrícolas para compensar la pérdida de fertilidad, provocando contaminación del agua, y dependencia de los productos importados.	14. • Se debe optimizar el tiempo y la tasa de aplicación; • Se pueden emplear cultivos de cobertura que fijan nitrógeno; • Hay que utilizar fertilizantes orgánicos, en vez de químicos.

MANEJO DE BOSQUES NATURALES

1. El manejo de los bosques naturales puede tener varios objetivos: la producción de madera y otros productos forestales, la protección de la cuenca hidrográfica y la conservación de la biodiversidad. En la presente, se enfocará en los proyectos o componentes forestales, que tienen que ver con la explotación de la madera y sus impactos ambientales, pero se mencionará, brevemente, el manejo de los otros productos, y los diferentes sistemas agro/silvo/ pastoriles. Los impactos del procesamiento, el manejo de la conservación, y las plantaciones y reforestación, se analizan en las siguientes secciones del Libro de Consulta: "Procesamiento de Pulpa, Papel y Madera"; "Tierras Silvestres"; y, "Desarrollo de Plantaciones/Reforestación".

Potenciales Impactos Ambientales

2. El manejo adecuado de los bosques naturales puede y debe apoyar la producción sustentable de una gran variedad de productos de la madera y otros, preservar la capacidad del bosque para prestar servicios ambientales, conservar la biodiversidad y, proveer los medios de subsistencia para mucha gente (incluyendo los moradores indígenas de los bosques, o las tribus que representan patrimonios culturales en peligro de extinción). Muchos tipos de bosques pueden proporcionar, indefinidamente, una fuente continua de madera y otros productos comerciales, si son manejados correctamente. Al mantener una área bajo la cobertura del bosque, se controla la erosión, se estabilizan las pendientes, se moderan los caudales de los ríos, se protegen los ambientes acuáticos, se mantiene la fertilidad del suelo, se preserva el hábitat de la fauna, y se obtienen productos forestales no ligníferos, que son importantes para las economías y hogares locales. La cosecha sostenida de los productos forestales puede proveer el incentivo económico necesario para prevenir su conversión a un uso más destructivo de la tierra, y aliviar la presión sobre los otros bosques, que, preferiblemente, se deben dejar sin tocar, o utilizar sus recursos de una manera que cause poco impacto.

3. Si se manejan mal, sin embargo, o se desbrozan con el fin de convertirlos a otros usos, como la agricultura, o ganadería, se puede degradar el bosque y producir el crecimiento secundario, matorrales o tierras baldías. El mal manejo del bosque puede aumentar la erosión y sedimentación de los recursos acuáticos, interrumpir la hidrología, causar mayor inundación, escasez de agua y degradación de los ecosistemas acuáticos, reducir los recursos genéticos e intensificando los problemas socioeconómicos. (Ver la Tabla 8.5, al final de esta sección, para la lista de todos los impactos potenciales y las medidas de atenuación que se recomiendan.) Los impactos más dramáticos se originan en el desbroce de los bosques, en cambio, los efectos de las otras actividades que trastornan los procesos ambientales, o cambian el carácter del bosque, son más sutiles, pero importantes. El desbroce en gran escala puede ser el resultado directo o indirecto de las actividades forestales (extracción de madera, construcción de caminos) y no forestales, como el desarrollo de infraestructura (represas y caminos), programas de reasentamiento y proyectos agrícolas (cultivos y ganado). Los impactos menos dramáticos pueden ser causados por el uso de la tierra y los recursos del bosque con menos intensidad, incluyendo: la cosecha selectiva de varias especies de árboles, la agroforestación, las operaciones de ganadería en pequeña escala, el corte de leña y la recolección de otros productos forestales. Estas actividades posiblemente no alteren la cantidad de vegetación, o cobertura vegetal, pero pueden cambiar la calidad del bosque, porque influyen en la distribución y composición de las especies, y los procesos ambientales.

Explotación de la Madera

4. El Banco deja la decisión, en cuanto a la explotación de la madera, a otros. Específicamente, el Banco no financia la explotación de los bosques tropicales. Se espera tener la nueva política en mayo de 1991. Los impactos directos importantes de la explotación de la madera son el resultado, tanto de los efectos de la reducción de la cobertura vegetal, como los impactos físicos de estas operaciones. La magnitud del efecto dependerá de las condiciones del sitio (el suelo, la topografía, la lluvia), las características ambientales (el tipo de bosque, la concentración de los árboles, las especies y poblaciones de la fauna), y los métodos de explotación y extracción. El análisis de los impactos que se presenta aquí es, necesariamente, muy general.

5. La explotación de la madera tiene un efecto directo sobre los recursos acuáticos. Después de la explotación, se aumenta el flujo de las aguas superficiales, produciendo crecientes más grandes y rápidas en los ríos durante las tempestades. El menor grado de infiltración y renovación de las aguas freáticas, y la mayor evaporación y flujo después de las tempestades durante la temporada lluviosa, afecta el flujo básico, y, por tanto, se reduce el caudal durante los períodos más secos. La mayor erosión causa más sedimentación en los ríos y lagos. Los cruces del río que se utilizan durante las operaciones de explotación de la madera, aumentan, directamente, la sedimentación. Al cortar los árboles que dan sombra a las áreas ribereñas, se aumenta la temperatura del agua. Al transportar los troncos, río abajo, a flote, y eliminar incorrectamente los desechos, se aumenta la cantidad de materia orgánica que ingresa al río, y esto altera la calidad del agua y puede causar el agotamiento del oxígeno y problemas de eutroficación. Los combustibles, los lubricantes, los pesticidas y las otras sustancias que se utilizan en las operaciones forestales, pueden contaminar las aguas superficiales y freáticas.

6. La explotación forestal afecta el clima, y también la calidad del aire. Los problemas principales que se relacionan con las operaciones de explotación forestal, y que influyen en la calidad del aire, son el polvo y el humo. En las áreas semiáridas o temporalmente secas, los equipos de transporte pueden generar cantidades insalubres de polvo, y los suelos, que quedan expuestos después de la eliminación de los árboles y la quema de los desechos, son más susceptibles a la erosión eólica. El humo producido por la quema de los desechos puede causar problemas severos de contaminación atmosférica. Asimismo, la acumulación de desechos después de la tala de los árboles aumenta el peligro de incendios. Al quitar la vegetación, se producen cambios en el microclima, y las operaciones de explotación forestal, en gran escala, modifican los modelos regionales de temperatura, humedad y circulación atmosférica. La deforestación aumenta los niveles de dióxido de carbono atmosférico, que es un gas de invernadero, y contribuye al calentamiento mundial (ver la sección "Contaminación Atmosférica").

7. El aspecto de la tierra, la orientación e inclinación de la pendiente, a más de las prácticas de explotación forestal, determinan el grado de destrucción ambiental que causa esta actividad. Las preocupaciones centrales, con respecto a las operaciones de tala de árboles, son la erosión, la degradación del suelo, la estabilidad de las pendientes y los aumentos en la temperatura del suelo. La posibilidad de que se disminuya la fertilidad del suelo después de la explotación forestal, es mayor en los bosques húmedos tropicales, cuyas tierras, inherentemente, son pobres y muy lixiviadas. Los nutrientes se mantienen en el sistema, pasando rápidamente por un ciclo entre la vegetación y el suelo. La materia orgánica muerta se descompone rápidamente y los nutrientes son aprovechados, en seguida, por la vegetación y los organismos del suelo. La tala incontrolada o completa, interrumpe este proceso, eliminando la biomasa que contiene la mayor parte de los nutrientes, y trastorna los microorganismos del suelo. El desbroce de la cobertura vegetal, que expone los suelos a la luz directa del sol y las temperaturas más altas, cambia las poblaciones de los microorganismos y modifica la descomposición y transferencia de los nutrientes. Los caminos mal ubicados o que se construyen en las pendientes, causan deslizamientos de la tierra, derrumbes, erosión y sedimentación.

8. La sustentabilidad a largo plazo de la explotación de la madera tropical, es un asunto controvertido. El deterioro de los sitios de explotación, a causa del agotamiento y degradación del suelo (por la remoción de la vegetación y los impactos sobre la estructura y fertilidad del suelo) posiblemente no pueda ser detectado, sino después de cientos de años, en los sistemas de explotación con una rotación a largo plazo, de modo que la valorización del riesgo en la mayoría de los sistemas existentes (selectivos) de explotación, es muy incierto. La Organización Internacional de la Madera Tropical (OIMT) deduce que se logra la sustentabilidad de los bosques tropicales en menos del uno por ciento. El análisis del Plan de Acción para el Bosque Tropical de 1990 (PABT), ha recomendado que se suspendan los proyectos de explotación forestal hasta que sea posible lograr la sustentabilidad.

9. El proceso de explotación causa efectos en la vegetación, que son más amplios la remoción de los árboles objetivo. Durante el proceso de tala, se averían o se destruyen los otros árboles y la vegetación, por la acción de los árboles al caerse, de los tractores y de los otros vehículos. El número de árboles no objetivo que se pierden, puede ser mayor que el de los cosechados, especialmente, en el caso de los sistemas selectivos. La remoción selectiva de los mejores árboles puede producir erosión genética entre las especies del área. Si no se dejan ejemplares en el sitio para producir semillas, o si los árboles reproductores no sobreviven al trastorno, se pone en peligro la regeneración de la especie. Si la tala es grande, el rebrote no restaurará el carácter del bosque original, por lo menos, no antes de que pase mucho tiempo. Este es el caso, especialmente, con los bosques tropicales húmedos, donde la regeneración natural de ciertas especies es problemática. En los bosques diversos, donde las interrelaciones específicas son complejas, la eliminación de ciertas especies, aunque se haga con explotación selectiva de bajo impacto, puede tener efectos negativos para varias otras especies con las que están vinculadas, ecológicamente. Si la cosecha crea claros grandes en la cubierta, importantes áreas de vegetación natural pueden ser destruidas al acamarse los árboles.

10. La explotación forestal en los manglares puede ser muy destructiva, tanto para el bosque mismo, que es un sistema sutilmente equilibrado y sensible a los cambios, como para las áreas aledañas, que son protegidos por el pantano. Los manglares son ecosistemas costaneros muy productivos, que protegen la tierra del mar, y defienden las aguas de la playa de los efectos negativos de la tierra (p.ej., el mayor flujo de agua dulce, el aumento de la sedimentación). El aprovechamiento de la madera de los manglares puede ser sustentable; sin embargo, si no se maneja correctamente, puede causar la destrucción del pantano mismo, que constituye un elemento valioso por su producción de madera, pescado, cangrejos y crustáceos, y por su papel de protector.

11. La tala de los bosques atenta contra la fauna, destruyendo su habitat, cortando los corredores de migración, aumentando la presión de la caza ilegal, causando problemas de ruido y contaminación, y produciendo cambios hidrológicos que influyen en los sistemas acuáticos. Los efectos pueden ser amplificados en las áreas tropicales húmedas, donde el trastorno del habitat puede causar un efecto de rizo (ripple effect), y afectar, finalmente, un gran número de especies.

Campamentos y Caminos para Explotación Forestal

12. La construcción de estos campamentos crea algunos problemas ambientales que se relacionan con cualquier actividad de construcción, y los trastornos sociales promovidos por cualquier proyecto que implique una gran afluencia de gente, que, a menudo, proviene de diferentes grupos étnicos, sociales o económicos, o es distinta de la población local. El hecho de que la explotación de los bosques primarios ocurra en las áreas rurales remotas, donde la población nativa haya estado aislada de los efectos externos, aumenta su impacto.

13. Los caminos para la explotación forestal causan algunos efectos directos (ver la sección "Caminos Rurales"), pero más importantes son sus efectos indirectos. Cuando los

caminos penetran las áreas remotas, casi invariablemente, se estimula una gran afluencia de gente a la zona en busca de tierras para agricultura, u otros recursos. Los cambios que se producen en el uso de la tierra, con frecuencia, no son sustentables, debido a su intensidad o impropiedad para el medio ambiente. Los aumentos de la población sobrecargan la infraestructura y los servicios sociales existentes, como la vivienda, las escuelas y los servicios de salud, lo cual puede provocar conflictos en cuanto a los derechos para utilizar la tierra y los recursos, o tensiones raciales, y muchos otros problemas sociales (ver la sección "Colonización de Nuevas Tierras" en el Capítulo 3).

Manejo de los Bosques Secundarios

14. Los bosques secundarios, que son el resultado de la tala del bosque primario, pueden ser manejados para producir madera, y, de esta manera, reducir la presión sobre los bosques naturales. Estos bosques, generalmente, son más accesibles desde los centros de población, que las áreas remotas del bosque natural, y pueden ser tan productivos como las plantaciones, sin que exista la necesidad de hacer una inversión inicial. Poniendo estos bosques en producción debe ser más fácil y menos destructivo su efecto para el medio ambiente, que explotar los bosques primarios, y puede producir la misma rentabilidad. Se debe analizar el manejo de los bosques secundarios, como una alternativa para la explotación de las áreas que todavía no han sido tocadas.

Manejo de los Productos Forestales no Maderables

15. Estos productos constituyen un recurso comercial que ha sido, mayormente, pasado por alto, pero puede generar ingresos mayores que los de los productos madereros. El latex, las semillas oleaginosas, las resinas, la fruta y el roten son productos no maderables que tienen mercados muy amplios y rentables. Los nueces, el tanino, las medicinas, las fibras y los otros "productos forestales menores", que, a menudo, son importantes para las economías locales y el uso casero, deben ser utilizados para atender a los mercados comerciales más grandes. Con frecuencia, es difícil desarrollar los sistemas de producción, los mercados y los mecanismos de comercialización para estos productos; sin embargo, cuando son exitosos, ofrecen una manera sustentable de utilizar el bosque para obtener una retribución económica razonable, y causar un impacto ambiental mínimo. La pérdida de este potencial para obtener productos no maderables, debe ser contabilizada como un costo de oportunidad de la explotación de los bosques naturales. Un problema potencial de los productos no maderables es que, una vez establecidos los mercados, la demanda puede crecer más rápidamente que la oferta, causando la destrucción del recurso.

Manejo Sustentable de la Agricultura y la Ganadería

16. La agricultura migratoria (también llamada corte y quema, o barbecho forestal) es una forma antigua de uso de la tierra que se practica en las áreas forestales húmedas y semiáridas. Es una práctica sustentable, y produce un impacto negativo mínimo en el ecosistema del bosque, siempre que los claros sean pequeños y dispersos, y el período de barbecho entre los cultivos sea suficientemente largo para que la tierra pueda recuperarse. Si los períodos de barbecho son demasiado cortos, como resultado de la mayor presión de la población, los sitios se deterioran. Los otros sistemas, como el 'taungya', que consisten en la siembra de los cultivos agrícolas en asociación con los árboles, hasta que estos dominen el sitio, son exitosos también. Estos sistemas requieren una población estable, para que el cultivo no se vuelva muy intensivo, ni llegue al nivel destructivo y no sustentable.

17. Los esfuerzos por integrar la forestación con la ganadería, han producido resultados muy variados. Los factores críticos son la calidad del sitio y la intensidad del desarrollo. La presión del ganado tiene que ser muy baja, que no causa el deterioro inaceptable del recurso forestal. El desbroce del bosque tropical para ganadería en las áreas tropicales húmedas de tierra baja, como en Centro y Sudamérica, tienen efectos

desastrosos, y el pastoreo excesivo en los bosques semiáridos es un problema común. (Ver también "Manejo del Ganado y Terrenos de Pastoreo").

Impactos Externos

18. Hay algunos factores externos que pueden causar el deterioro o destrucción del ecosistema del bosque, entre los que se incluyen la inundación del terreno de la represa para formar un reservorio (ver la sección sobre "Represas y Reservorios"), el desbroce del bosque para ganadería (ver la sección "Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo"), la agricultura migratoria, y su conversión a la agricultura comercial (caucho, palma africana, café, arroz y cacao).

Temas Especiales

Bosques Tropicales Húmedos de Tierra Baja

19. Es motivo de preocupación mundial, el deterioro rápido, o destrucción completa, de muchas áreas del bosque tropical húmedo de tierra baja, caracterizado por su gran diversidad de especies y complejidad ambiental, y las dificultades que se presentan al tratar de manejarlos de manera sustentable. Si bien la conservación de estas áreas forestales únicas, mediante el establecimiento de parques y reservas, es, potencialmente, la mejor manera de proteger su biodiversidad, los procesos ambientales, y los estilos de vida de sus moradores indígenas, sólo se puede proteger, en esta forma, algunas áreas limitadas. Las presiones económicas y el crecimiento de la población están intensificando el uso de la tierra que, anteriormente, era sustentable (p.ej., la agricultura migratoria), pero ahora alcanza niveles no sostenibles y destructivos, motivando la explotación forestal de desbroce, e impulsando la conversión en gran escala, de las tierras forestales a la agricultura y la ganadería, que, generalmente, son insostenibles y producen daños permanentes en el ecosistema forestal. Una de las maneras más adecuadas de proteger los bosques y prevenir su conversión a otras actividades orientadas a la producción, y preservar gran parte de sus valores ambientales, es la de manejar los bosques naturales para que su producción de madera y otros productos sea sustentable, y produzca resultados económicos importantes.

20. Las dos cuestiones críticas del manejo del bosque tropical húmedo para la producción de madera son: (a) el desarrollo de sistemas de manejo sustentables y, (b) la implementación de estos sistemas de tal manera que los otros valores del bosque no se disminuyan a niveles inaceptables. En teoría, los bosques tropicales húmedos pueden proveer los productos forestales en forma indefinida. La realidad, sin embargo, es que existen pocos sistemas que han resultado ser sustentables, o que puedan ser aplicados a la mayoría de estos bosques. Gran parte de los sistemas de manejo forestal sustentables que existen, pertenecen a los bosques naturales con un número limitado de especies. Por esta razón, y debido a las presiones económicas que exigen la generación de ingresos rápidos, solo una pequeña porción de los bosques tropicales húmedos de tierra baja que están siendo explotados, actualmente, se manejan de una manera sustentable.

21. El sistema de manejo forestal más adecuado para los bosques tropicales húmedos de tierra baja, por su gran diversidad de especies, es la explotación selectiva con la cual solo se extrae, un pequeño número de árboles por hectárea. Si esto se hace con cuidado, con un mínimo de estropeo del suelo y la vegetación circundante, se puede limitar los daños ambientales. Se reduce al mínimo los impactos sobre la biodiversidad del bosque y su capacidad para proveer servicios ambientales, porque no se crean grandes espacios en el bosque, como es el caso con el desbroce.

Temas Sociales

22. Casi en todas las iniciativas que tienen un impacto en los bosques naturales, sea la explotación comercial de la madera, o las industrias de procesamiento, o su conversión a otros usos, para otras actividades (minería, construcción de represas, riego, desarrollo industrial), o la clausura de los bosques para su rehabilitación o conservación, surgen cuestiones sociales importantes. Los proyectos de desarrollo que desbrozan los bosques para otros usos pueden desplazar a la gente o reducir su acceso a los recursos forestales, de los cuales depende para subsistir. La explotación forestal comercial puede destruir los recursos que son importantes, localmente, para las economías de subsistencia, y pueden abrir las áreas a la colonización incontrolada, causando mayor degradación ambiental y conflicto social. Asimismo, la clausura de los bosques para su rehabilitación o conservación puede reducir los ingresos de las poblaciones a su alrededor, privándoles de los nutrientes importantes o productos que generan ingresos. Esta clausura puede causar mayor degradación en los bosques circundantes, cuando la gente busca sustitutos para los recursos que ya no están a su alcance. Si la presión sobre el área cerrada es demasiado grande, los esfuerzos de conservación y rehabilitación pueden fracasar.

23. Los moradores del bosque tienen mucho conocimiento acerca de las calidades, utilización potencial, y sustentabilidad de la flora, la fauna, y los recursos geológicos locales, basado, a menudo, en siglos de uso. En las áreas altas, áridas y semiáridas, donde las fuentes de forraje sean limitadas, usualmente, los bosques y los sistemas locales de producción ganadera, están vinculados estrechamente; los agricultores, con frecuencia, adoptan estrategias de subsistencia mixta, en las que la producción ganadera en el bosque juega un papel importante. En la región himalaya, la productividad de la agricultura de tierra alta depende principalmente del compost, y el humus que se recolecta en los bosques. La caza y la recolección, así como la agricultura migratoria, han sido practicadas durante ciento de años en los bosques tropicales húmedos. La pesca artesanal en la zona aluvial es importante para mucho de los moradores de los bosques de tierra baja. Generalmente, la organización social de los grupos tradicionales es muy adaptada a las exigencias de los sistemas de producción. El conocimiento, tanto técnico, como administrativo, de estos recursos puede ser muy útil para los especialistas técnicos que buscan intensificar o modificar la producción de esta área u otra similar, es decir, para adaptar las recomendaciones agrícolas a las áreas donde, actualmente, se practica la agricultura migratoria, o para desarrollar modelos de gestión y utilización forestal para los bosques que serán rehabilitados. Al desplazarse los grupos que viven en los bosques, su conocimiento técnico aborígen del manejo y utilización del bosque, a menudo, se pierde. Se debe efectuar una evaluación cuidadosa, incluyendo un análisis económico real, antes de suponer que los usos actuales del bosque deban ser abandonados por algo "mejor".

24. Los aspectos de la tenencia de la tierra, casi siempre, son una preocupación en los proyectos forestales. A menudo, existen derechos sobrepuestos, que incluyen la tenencia reconocida por el Estado, y la tenencia de costumbre y/o sistemas de derechos concesionarios en cuanto a los productos. En el caso de las minorías étnicas que viven en los bosques, pueden haber derechos consuetudinarios muy fuertes sobre las tierras forestales, que sean válidos, constitucionalmente, a pesar de haberse transferido al gobierno, subsiguientemente, la autoridad sobre estas tierras. En muchas sociedades, los derechos a la tierra y a los árboles pueden ser separados, con normas específicas para las diferentes especies. Los grupos que viven en el bosque, con frecuencia, tienen reglamentos complejos de propiedad en cuanto a los bosques y los productos. Por ejemplo, los derechos a los árboles frutales pueden ser distintos a los que permiten que los individuos den otro uso a la tierra forestal, incluyendo la agricultura migratoria. Los sistemas tradicionales de tenencia pueden ser más apropiados para el manejo de las tierras frágiles, que las opciones promovidas por el estado.

25. La clausura de los bosques, o restricción del acceso y uso de los recursos, afecta, de manera diferente, a muchos grupos de la población. Por ejemplo, los ganaderos sin tierras pueden ser los más perjudicados, económicamente, por la clausura de estas áreas, porque

ellos, a diferencia de los agricultores con tierras, no pueden obtener forraje de su propio terreno. Las mujeres pueden tener una carga de trabajo mucho mayor debido a la necesidad de viajar distancias mucho mayores para encontrar los recursos necesarios; sin embargo, la gente local posiblemente no identifique esta carga como un problema, debido al estado más bajo de la mujer en la sociedad. Si las rutas de los pastores migratorios son afectadas, éstos pueden ser obligados a utilizar excesivamente las otras tierras fuera del área del proyecto, que todavía estén disponibles, produciendo impactos negativos, tanto para esas tierras, como para los grupos sedentarios que dependen de ellas.

26. Los planificadores, cada vez más, están explorando las maneras de integrar las necesidades de la gente local a las iniciativas de conservación y rehabilitación de los bosques, a través de la promoción del manejo adecuado de los recursos de propiedad común o los sistemas de administración conjunta entre el gobierno y los usuarios. Es importante documentar los sistemas locales de administración existentes, incluyendo los que han fallado debido al aumento de presión. En las áreas de biodiversidad única, otras medidas han incluido la creación de zonas de protección, que generan alternativas para la gente que depende, tradicionalmente, del área que va a ser conservada, o se han diseñado sistemas de conservación que permiten que la gente local utilice, en forma controlada, el área protegida. Un proyecto en México ha sostenido los derechos tradicionales a los bosques y ha proporcionado ayuda técnica a las cooperativas de las industrias de procesamiento de la madera. El plan forestal de Papua-Nueva Guinea presenta una proposición similar a las tribus que tienen derechos de propiedad tradicionales sobre los bosques. Un proyecto del Banco en Nepal contempla la rehabilitación amplia de los bosques de las colinas, mediante el fortalecimiento de los derechos de los grupos locales de usuarios, de emprender su protección y utilización controlada, en consulta con los silvicultores del área.

Tecnologías Mejoradas de Procesamiento de la Madera

27. La expansión de la utilización de los productos forestales puede ayudar a intensificar el manejo del bosque. Muchas especies no se utilizan por falta de la infraestructura necesaria de procesamiento o comercialización. En los bosques tropicales, con su gran diversidad de especies, a menudo, las especies individuales que son comerciables están dispersas en una área grande, dificultando la cosecha, y, a menudo, volviéndola antieconómica. Posiblemente no sea rentable la explotación forestal en los bosques menos diversos, pero remotos, o de baja densidad. Si los productos nuevos fueran de otras especies, o si fuera posible aprovechar muchos diferentes tamaños, gracias al mejoramiento del proceso o el desarrollo de nuevos mercados, se podría utilizar una mayor proporción del material forestal. Existe mucha amplitud, no solamente para desarrollar los nuevos productos, sino también para conservar las existencias actuales (p.ej., desarrollando chapas, madera terciada y aglomerado que sean más eficientes, utilizando los desperdicios de la explotación forestal y reciclando los desechos de las plantas de procesamiento) puede ayudar a equilibrar la oferta con la demanda, y quitar la presión que se aplica sobre los bosques naturales. Son obvios los beneficios de estos métodos, así también los peligros. El mayor uso de una selección más amplia de especies puede inducir explotación más intensiva de los bosques, y si no se desarrollan primero los sistemas sustentables de administración, el resultado puede ser el desbroce en gran escala o "minería" del recurso forestal.

Alternativas de los Proyectos

28. Las alternativas para el manejo de los bosques primarios (y secundarios), para madera, los productos no ligníferos y la producción agrícola y ganadera, amplia y de bajo impacto, son las siguientes:

- reducir la demanda de la madera mediante conservación, mejorando las estufas para el secado de la madera y combustibles alternativos;

- utilizar chapas, madera terciada, y aglomerado más eficientes, y reciclar los desperdicios de la madera;
- hacer mayor uso de las especies forestales mediante la expansión de las tecnologías de procesamiento, y el desarrollo de los productos y mercados;
- desarrollar las plantaciones para aumentar la producción de los recursos forestales ligníferos;
- implementar programas forestales comunitarios y de reforestación, realizados por los propietarios de las tierras, a fin de producir artículos de madera;
- desarrollo el ecoturismo como una manera rentable y sustentable de utilizar los bosques tropicales;
- fomentar el procesamiento local para aprovechar los beneficios adicionales, en vez de promover las políticas que enfatizan la explotación, a corto plazo, de los árboles;
- utilizar, completamente, los árboles que se destruyen (que, a menudo, se desperdician) durante el desbroce del bosque para otras actividades no forestales (p.ej., represas y reservorios, construcción de caminos, desarrollo industrial y urbano, etc.);
- intensificar la producción agrícola y la reforestación en los suelos fértiles o en las áreas que hayan sido desbrozadas, antes de abrir nuevos espacios del bosque para explotación;

Administración y Capacitación

29. Los países que tengan grandes extensiones de bosques naturales deben evaluar sus recursos forestales y desarrollar políticas y planes que protejan estas áreas que son tan importantes debido a sus reservas biológicas, y su papel hidrográfico, y como fuente de bienes culturales, que permitan la producción sustentable de la madera y de otros productos forestales, y la producción agrícola sustentable de bajo nivel (agroforestación y ganadería) en el bosque intacto. Adicionalmente, las instituciones forestales deberán planificar y manejar las plantaciones, los sistemas de producción de leña, las actividades agrícolas en las tierras forestales degradadas, y los aportes forestales comunitarios (Los proyectos de "Desarrollo de Plantaciones/Reforestación" se tratan en la siguiente sección).

30. La suerte de los bosques depende, sólo en una pequeña parte, de las políticas forestales. Estas deberán ser integradas y compatibles con las políticas de los otros sectores que puedan influir en los bosques: la colonización, la agricultura, la energía, la industria, el comercio, el desarrollo de infraestructura y la conservación, y las políticas económicas, financieras y sociales del país. Los factores internacionales también intervienen, siendo los más importantes el comercio, la ayuda externa y la deuda.

31. Impulsadas por la necesidad de obtener ingresos y divisas, las políticas forestales de los gobiernos de algunos países se fundamentan en el principio de sacar el máximo provecho monetario, a corto plazo, del sector. El resultado de las premisas económicas miopes incluye la explotación excesiva de los recursos, la tala de las áreas inadecuadas, o las prácticas forestales incorrectas. Muchos países tropicales, que poseen amplios recursos forestales, han concedido los derechos de explotación a los concesionarios, previo el pago de un alquiler, regalía o impuesto, que representa sólo una pequeña fracción del valor comercial neto de la madera. Los problemas se complican cuando se conceden contratos, a corto plazo, que obligan a los concesionarios a comenzar la explotación de inmediato, y a desbrozar los árboles, o cuando los sistemas de regalías impulsan a los taladores a cosechar solamente los árboles de la más alta calidad (mientras dañan o destruyen muchos otros durante el proceso). A menudo, no existen reglamentos, ni ejecución de las normas, con respecto a la reforestación, o reducción de los impactos ambientales negativos de la explotación. Los costos económicos, fiscales, ambientales y sociales de estas prácticas pueden ser enormes; pues se ocasionan grandes pérdidas de ingresos potenciales para el gobierno, y se sacrifican los recursos biológicos valiosos.

32. Las políticas de comercio también estimulan la deforestación tropical. A menudo, se permite que los países industrializados importen troncos desde los países tropicales, con exoneración de aranceles, o previo el pago de tarifas bajas. Esto sirve para desalentar el establecimiento de su propia industria forestal. Con frecuencia, los troncos crudos se exportan de los países tropicales, y esto significa la pérdida de oportunidades económicas, porque se deja de aprovechar los beneficios adicionales del procesamiento de los troncos, provenientes de la producción de madera, postes, durmientes, madera terciada, chapada u otros productos.

33. Los proyectos de forestación dependen de la existencia de instituciones estables, a largo plazo, que planifiquen, gestionen y supervisen las actividades. En muchos de los países en desarrollo, sin embargo, los departamentos de forestación requieren fortalecimiento; tienen baja prioridad y sufren de la insuficiencia de personal capacitado, la escasez de fondos de operación, y la falta de capacidad de investigación, extensión y monitoreo. A menudo, no existen instituciones de capacitación forestal, o son descuidadas. La información forestal es limitada. Los silvicultores, capacitados tradicionalmente para proteger las reservas forestales y manejarlas para la producción industrial, a menudo, no están preparados para manejar los bosques para su uso no industrial, ni para tratar sus aspectos socioeconómicos.

34. Las instituciones forestales gubernamentales deberán tener la capacidad de hacer lo siguiente:

- establecer las políticas forestales;
- cooperar con los otros organismos del gobierno central, que tienen la responsabilidad de los otros sectores y políticas nacionales que influyen en los recursos forestales;
- preparar los planes de administración forestal;
- realizar inventarios forestales e investigación silvicultural;
- regular y cobrar los impuestos sobre las exportaciones, y encontrar mercados para los productos forestales;
- designar, financiar y vigilar el manejo de los parques y reservas;
- desarrollar programas de capacitación, extensión y de conscientización del público;
- planificar el transporte u otra infraestructura que se relaciona con las operaciones forestales;
- asegurar que los grupos y comunidades locales tengan representación adecuada, e incorporarlos al proceso de toma de decisiones;
- promover las tecnologías apropiadas que estimulen las economías locales de la región y den trabajo a la mano de obra local;
- coordinar y cooperar con las organizaciones no gubernamentales.

35. Para aumentar la profundidad técnica y la capacidad de planificación y administración del personal forestal, puede ser necesario proveer capacitación en las siguientes áreas: (a) políticas, reglamentación, comercialización, economía, administración, organización, contabilidad, personal, contratos, evaluación, reportaje y resolución de conflictos; (b) destrezas técnicas en cartografía, estudios biológicos e inventarios, ciencias forestales, manejo forestal, ingeniería forestal y evaluación de impactos ambientales; y, (c) investigación, educación y extensión.

Monitoreo

36. En los proyectos forestales, el monitoreo es muy importante para determinar si los planes de manejo están siendo cumplidos, y si el tratamiento de los bosques está logrando los resultados deseados. El monitoreo debe asegurar:

- que los taladores, explotadores y constructores de caminos cumplan las condiciones establecidas en sus contratos, los mismos que fueron diseñados para reducir los impactos ambientales;
- que la explotación y el transporte no creen problemas ambientales no previstos (monitoreo de la erosión y fertilidad de los suelos, la calidad del agua de los ríos, el nivel del agua freática, los cambios en la vegetación y la fauna);
- que se identifiquen los cambios en las especies y condiciones de los sitios, y que se modifiquen las instrucciones en cuanto al tratamiento de los bosques, según el caso;
- que exista acceso solamente a las áreas designadas, y que sólo se exploten las especies y volúmenes especificados;
- que ocurra regeneración natural después de la explotación, según lo pronosticado (tasa de restauración de la cobertura, tasa de regeneración de las diferentes especies);
- que se cumplan los objetivos del proyecto global de desarrollo, y que sea adecuada la infraestructura que regula y maneja el proyecto;
- que no se presente ningún impacto socioeconómico imprevisto, y si estos ocurren, que se tomen los pasos indicados para atenuarlos, y que exista un mecanismo para que las organizaciones comunitarias puedan monitorear y evaluar el proyecto, y expresar sus opiniones regularmente; y,
- que los pagos sean legales y según los contratos, y que estos se ajusten si los servicios sociales se sobrecargan, o los costos superan a los valores calculados.

37. La frecuencia del monitoreo depende de las condiciones del sitio, y el tamaño y complejidad del proyecto. Un silvicultor capacitado debe monitorear la explotación, por lo menos, semanalmente. El procedimiento estándar para el inventario de los troncos debe ser permanente, y una compañía imparcial debe efectuar una auditoría regular de los ingresos. Se debe realizar, periódicamente, una reevaluación de los impactos ambientales, calculando, nuevamente, los costos y beneficios, e introduciendo en el plan de manejo, los cambios necesarios.

38. Además, se deben monitorear los cambios externos, fuera de las operaciones, que influyan en los recursos forestales. Esto incluye las consecuencias ambientales de las otras actividades de desarrollo y los eventos naturales, así como los cambios demográficos que ocurren en los bosques.

Tabla 8.5. Manejo de bosques naturales

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Explotación Forestal	
<p>1. Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erosión: el trastorno del suelo y subsuelo del bosque aumenta su susceptibilidad a la erosión hidráulica; • Estabilidad de las pendientes: los cortes de los caminos cruzan el terreno inclinado y el desbroce de la vegetación de las pendientes causa deslizamiento y derrumbes; • Pérdida de nutrientes: se produce un agotamiento debido a la explotación forestal y mayor lixiviación; los suelos están expuestos y trastornados donde se ha quitado la vegetación; • Temperatura: se produce un aumento dramático de temperatura después de la eliminación de la cobertura forestal, matando a los organismos del suelo, o secando la tierra a tal grado que se impida su regeneración; • Estructura: la compactación y pérdida de la materia orgánica altera la estructura del suelo, y reduce la infiltración, la capacidad de retención de agua, la aereación y la penetración de las raíces; se produce laterización. 	<p>1. • Evitar la explotación forestal durante la temporada lluviosa y establecer las normas para la tala de las áreas inclinadas y las que están cerca del agua; se deben señalar claramente las áreas que no han de ser cosechadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisar la actividad para reducir los daños y fomentar una regeneración rápida; • Emplear equipos y métodos de tala que causen un impacto mínimo y limitar las distancias de arrastre; • Ubicar el manejo de los troncos en las áreas con buen drenaje y fácil acceso, que tengan una inclinación hacia abajo, de modo que se pueda utilizar un camino de arrastre recto; • Restaurar la tierra, nivelando y resembrando las áreas trastornadas, incluyendo las líneas de gufa, ubicándolas fuera de las pendientes y del agua, y manteniéndolas en buen estado; • En las áreas infértiles, no se debe permitir que se exploten de todos los árboles, dejando todo menos los troncos en el sitio.
<p>2. Vegetación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composición de las especies: disminuye la diversidad de las especies, a causa de la explotación selectiva de los mejores troncos de las variedades más valiosas; las condiciones del suelo y los regímenes de luz, causados por los diferentes métodos de explotación, influyen en la dinámica de regeneración de los bosques; 	<p>2. • Se debe recolectar información, o auspiciar investigación sobre la dinámica de las plantas, la biología de regeneración y la silvicultura, según el tipo de bosque;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar (y tal vez investigar) los diferentes métodos de regeneración y explotación;

Tabla 8.5. Manejo de bosques naturales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Explotación Forestal	
<p>2. Vegetación (continuación)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malezas: al quitar la cobertura forestal, se produce una invasión de malezas, impidiendo su regeneración natural y los esfuerzos de reforestación; • Desechos: los desperdicios de la tala constituyen un peligro de incendio e impiden la regeneración; • Acamado: el peligro de este efecto es mayor debido a los claros abiertos por la explotación forestal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir información o auspiciar investigación sobre la dinámica de las plantas, la biología de regeneración y la silvicultura, según el tipo de bosque; • Considerar (y tal vez investigar) los diferentes métodos de regeneración y explotación; • Escoger un sistema de silvicultura que incluya regeneración y producción sustentable, que reduzca al mínimo los daños (dejar un número adecuado de árboles idóneos para producir semillas; implementar la explotación selectiva, hacer cortes pequeños para evitar los claros grandes); • Establecer reservas/parques en los bosques que sean de mucho significado ecológico, asegurando que el área sea de un tamaño suficiente para mantener la biodiversidad, los procesos ambientales y el patrimonio cultural.
<p>3 Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesca: se produce sedimentación, un exceso de nutrientes, y cambios en el caudal y la temperatura del agua, a raíz de la tala del bosque, provocando variaciones drásticas en la población de los peces; • Habitat de la fauna: se interrumpe el habitat, se pierden las especies de árboles, de las cuales dependen las especies de la fauna, y se interrumpen las rutas migratorias de la fauna, reduciendo su número; • Presencia de máquinas y personas: se perturba la fauna debido a las actividades de tala y transporte; • Caza ilegal: hay mayor caza ilegal de la fauna debido a la gran afluencia de gente, como resultado directo e indirecto de las actividades en el bosque. 	<p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener un inventario y recopilar los resultados de la investigación de las especies que existen en el área; • Planificar la intensidad de la explotación, los métodos y tiempo, en base a esta información; • En particular, averiguar la presencia, o costumbre migratoria, de especies en peligro de extinción, mediante el contacto con profesionales en el manejo de la fauna que estén en el gobierno, las ONGs, o las universidades.

Tabla 8.5. Manejo de bosques naturales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Explotación Forestal (continuación)	
<p>4. Aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polvo: la explotación y el transporte de la madera por los caminos de tierra crea grandes cantidades de polvo durante la temporada seca, o en las zonas semiáridas. 	<p>4. • Reducir la quema;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la creación de grandes zonas de terreno abierto; • Limitar las operaciones si el polvo y los incendios representan un problema, y planificar las rutas de transporte para evitar los centros poblados.
<p>5. Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caudales extremos: se reduce la infiltración y la capacidad de retención del suelo en las áreas explotadas, de modo que el flujo de las aguas superficiales es más pronunciado, empeorando las inundaciones cuando llueve, y agravando la falta de flujo durante la temporada seca; • Renovación del agua freática: se reduce la renovación de los acuíferos con el agua de lluvia, porque el flujo superficial es mayor; • Formación de charcos y estancamiento: los cambios en la forma de la tierra, la obstrucción de los ríos y la compactación del suelo causan la formación de charcos locales y estancamiento; la mayor sedimentación altera la biología acuática y las características naturales de los ríos; • Mayor temperatura: al eliminar la cobertura forestal sobre el agua, se altera la biología y la química acuática; • Contaminación: existe contaminación a causa de los productos petroleros, herbicidas y desechos orgánicos relacionados con las operaciones forestales; la turbiedad causada por la mayor concentración de sedimento cambia la penetración de la luz solar, afectando las plantas acuáticas y perjudicando a los peces. 	<p>5. • Mantener la vegetación como zona de protección junto a todo recurso acuático;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el impacto de la actividad forestal en la concentración de sedimento y nutrientes de los ríos, y los métodos que se emplean para reducir su efecto; • Proveer los medios adecuados para la eliminación de los desperdicios; • Establecer los procedimientos adecuados, para el uso y almacenamiento de los químicos, el aceite y el combustible, para reducir su potencial para causar contaminación.

Tabla 8.5. Manejo de bosques naturales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Explotación Forestal (continuación)	
<p>6. • Social y Cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costumbres económicas y sociales locales: se producen impactos en el mercado laboral y en la mano de obra que está disponible para la producción de alimentos; hay un cambio hacia la economía basada en el dinero en efectivo; es común que se alteren los modelos de vida diaria y la estructura del poder político; • Tenencia de la tierra y usos tradicionales del bosque: se interrumpe la casería, la recolección y la explotación tradicional de los recursos forestales; se limita el acceso de la población local a los recursos; • La afluencia de los trabajadores forestales y colonos espontáneos, agobia a la infraestructura y los servicios sociales (la vivienda, y los servicios de educación y salud), y se aumentan los problemas sociales como el crimen, el alcoholismo, la enfermedad y la violencia. 	<p>6. • Incluir a las comunidades locales en la planificación y ejecución del proyecto;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la infraestructura local para atender al aumento de la población (es decir, eliminación de los desperdicios, escuelas, servicios de salud y policía). • Proteger los hitos culturales importantes y los modelos de uso de los recursos; • Establecer la jurisdicción clara, a largo plazo, sobre el bosque, enfatizando la participación local en la toma de decisiones; • Involucrar a los líderes locales en la protección, para evitar la explotación o colonización ilegal; • Monitorear y controlar las enfermedades.
Indirectos: Generales	
<p>7. • Mayor acceso: los caminos abren los bosques, causando una afluencia incontrolada de la gente y los problemas subsiguientes que se relacionan con este impacto.</p>	<p>7. Ver la sección "Caminos Rurales".</p>
Indirectos: Construcción de Caminos y Transporte	
<p>8. • Para los impactos directos (la mayor erosión del suelo y sedimentación de las aguas superficiales) e indirectos de la construcción de los caminos (ver la sección "Caminos Rurales").</p>	<p>8. Alinear la ruta, realizar obras de drenaje, etc. (Ver No. 7).</p>

Tabla 8.5. Manejo de bosques naturales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos: Construcción de Caminos y Transporte (continuación)	
9. Deterioro de los caminos públicos existentes, a causa de las cargas pesadas de madera.	9. • Limitar el tamaño de la carga; • Emplear los impuestos de transporte para mejorar los caminos.
Exteriores	
10. Las operaciones ganaderas desbrozan los bosques para crear terrenos de pastoreo.	10. Ver la sección "Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo".
11. Se convierten las tierras a la agricultura comercial (caucho, palma africana, café, arroz, etc.).	

DESARROLLO DE PLANTACIONES/REFORESTACION

1. Esta categoría abarca los proyectos y sus componentes que contemplan la siembra de árboles para producción, o para proteger el medio ambiente. Los productos forestales incluyen madera, pulpa, postes, fruta, forraje, fibras y combustible. La escala de la producción varía, incluyendo las grandes plantaciones comerciales, las arboladas comunitarios y los árboles que siembran agricultores alrededor de sus viviendas o terrenos. Las actividades orientadas hacia la protección incluyen los árboles sembrados a fin de estabilizar las pendientes, y fijar las dunas de arena, las fajas protectoras, los sistemas de agroforestación, las cercas vivas y los árboles de sombra.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Las plantaciones y la reforestación de las tierras deterioradas, y los proyectos sociales de siembra de árboles, producen resultados positivos, por los bienes que se producen, y por los servicios ambientales que prestan.

3. Las plantaciones ofrecen la mejor alternativa a la explotación de los bosques naturales, para satisfacer la demanda de madera y otros productos ligníferos. Las plantaciones que se realizan para la producción de madera, generalmente, emplean las especies de crecimiento más rápido, y el acceso y la explotación son más fáciles que en el caso de los bosques naturales, pues dan productos más uniformes y comercializables. Asimismo, las plantaciones comunitarias para la producción de leña y forraje, cerca de los poblados, facilita el acceso de los usuarios a estos bienes, y, a la vez, ayuda a aliviar la presión sobre la vegetación local, que puede ser la cuasa del corte y pastoreo excesivo. El pastoreo se establece, generalmente, en los terrenos marginales o inapropiados para la agricultura (p.ej., los terrenos forestales existentes o las zonas deterioradas); y las plantaciones originan un uso beneficioso y productivo de la tierra, que no compite con los usos más productivos.

4. La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo, y se mejora su retención de humedad, estructura, y contenido de alimentos (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Si la falta de leña obliga a que el estiércol se utiliza como combustible, en vez de abono para los campos agrícolas, la producción de leña ayudará, indirectamente, a mantener la fertilidad del suelo. La siembra de árboles estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hidráulica y eólica de las laderas, los campos agrícolas cercanos, y los suelos no consolidados, como las dunas de arena.

5. Al establecer la cobertura arbórea en los terrenos desnudos o deteriorados, se ayuda a reducir el flujo rápido de las aguas lluvias, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, y mejorando la calidad del agua, y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas más frescas y los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, y pueden ayudar a prevenir la laterización del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire. Al incorporar los árboles a los sistemas agrícolas, pueden mejorarse las cosechas, gracias a sus efectos positivos para la tierra y el clima. Finalmente, la cobertura vegetal que se establece mediante el desarrollo de las plantaciones en gran escala y la siembra de árboles, constituye un medio para la absorción de carbono, una respuesta a corto plazo al calentamiento mundial causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera.

6. Las grandes plantaciones comerciales tienen el potencial para causar efectos ambientales negativos de mucho alcance y magnitud. Los peores impactos se sienten

donde se han cortado los bosques naturales para establecer plantaciones. Con la excepción de los proyectos que emplean siembras de enriquecimiento, o plantación debajo de los otros árboles, el terreno destinado a este propósito se prepara, generalmente, limpiando la vegetación competitiva. Los impactos negativos de la preparación del sitio incluyen, no sólo la pérdida de la vegetación existente y los valores ambientales, económicos y sociales que ésta pueda tener, sino también los problemas ambientales relacionados con el desbroce de la tierra: la mayor erosión, la interrupción del ciclo hidrológico, la compactación del suelo, la pérdida de alimentos, y la disminución consiguiente en la fertilidad del suelo. Aunque perjudiciales, muchos de estos efectos pueden ser de corta duración; el sitio comienza a recuperarse una vez que se lo replante y la vegetación se restablezca. (Estos impactos se encuentran resumidos en la Tabla 8.6, al final de la sección "Desarrollo de Plantaciones/Reforestación").

7. Las plantaciones son bosques artificiales: los árboles se manejan, esencialmente, como cultivos agrícolas de ciclo largo. Como tales, muchos de los impactos agrícolas negativos que son inherentes en la agricultura, ocurren también en la plantación forestal. La magnitud del impacto depende, en gran parte, de las condiciones existentes en el sitio antes de plantarlo, las técnicas de preparación, las especies sembradas, los tratamientos que se dan durante la rotación, la duración de la misma, y los métodos de explotación. Las actividades de reforestación y forestación en las regiones más áridas, especialmente, pueden agotar la humedad de la tierra, bajar el nivel del agua freática, y afectar el flujo básico hacia los ríos.

8. Como cualquier otro cultivo agrícola, las plantaciones de árboles de crecimiento rápido y ciclo corto, pueden agotar los alimentos del suelo y reducir la fertilidad del sitio, al eliminar, repetidamente, la biomasa y trastornar el suelo. Este es el caso, también para las rotaciones de ciclo largo, pero los efectos son menos notorios. La compactación de la tierra y los daños que ocurren durante el desbroce del sitio (remoción de la vegetación por medios físicos o quemado), su preparación mecánica y la cosecha. Puede ocurrir erosión en las plantaciones si la cobertura es incompleta, o falta monte bajo. La acumulación de hojarasca debajo de las plantaciones aumenta el riesgo de incendio y reduce la infiltración de las agua lluvias, y si predominan una o dos especies en la hojarasca, se puede cambiar las características químicas y bioquímicas del suelo. Las hojas muertas de las plantaciones coníferas (pinos) pueden acidificar el suelo.

9. Algunas especies son alelopáticas, y producen toxinas que inhiben la germinación de las semillas de las otras especies. Las plantaciones con riego puede causar conflicto con los demás usuarios del agua, y causar otros impactos ambientales y sociales que son comunes en los proyectos de riego (ver "Riego y Drenaje" en la siguiente sección). El agua de retorno de las plantaciones con riego, ubicadas en las zonas semiáridas, puede ser salina, haciendo que sea menos útil para otros usos y bajando la calidad de las aguas superficiales que la reciben. Los químicos (pesticidas y biocidas) que se emplean para controlar los insectos y enfermedades, y el combustible y aceite utilizado por los equipos forestales, pueden contaminar el agua superficial y freática, y representar un peligro directo para la salud de todas las personas que las utilicen.

10. Los impactos indirectos de las grandes plantaciones comerciales incluyen los resultados de la construcción de los caminos para transportar la madera (ver la sección "Caminos Rurales) y de las industrias que la procesan (ver la sección "Procesamiento de Pulpa, Papel y Madera" en el Capítulo 10).

11. La siembra de árboles, como parte de un programa forestal social, puede tener diferentes formas, incluyendo las arboledas comunitarias, las plantaciones en el terreno gubernamental, o en las vías de pasaje autorizado, alrededor de los terrenos agrícolas, junto a los ríos y al lado de las casas. Este tipo de plantación causa pocos impactos ambientales negativos. Los árboles dan productos útiles, y beneficios ambientales y estéticos. Los problemas comunes que surgen de estas actividades son de naturaleza social (Ver el análisis más adelante).

12. Los árboles sembrados para protección, por ejemplo, como fajas protectoras, o guardabrisas, o para estabilizar las laderas, controlar la erosión, facilitar el manejo de cuencas hidrográficas, proteger las orillas de los ríos, o fijar las dunas de arena, son beneficiosos por naturaleza, y proveen protección y servicios ambientales. Si surgen problemas, muy probablemente, serán sociales (cuestiones de tenencia de las tierras y los recursos).

Temas Especiales

Uso de Especies Exóticas

13. Las plantaciones y los proyectos de conservación se establecen, a menudo, usando especies exóticas, en vez de las nativas. Esto se hace porque: (a) crecen más rápidamente que las nativas o tienen características más deseables en cuanto a su uso final; (b) las semillas de las especies exóticas están disponibles, fácilmente, a través de los proveedores comerciales; o, (c) sus características de crecimiento y uso final son más conocidas que los de las nativas. Al emplear las especies exóticas por primera vez, siempre existe un riesgo. Si bien han sido muy exitosas en muchos lugares, y en otros han causado problemas o esperanzas irreales. Al introducir nuevas plantas a un ambiente nuevo, no siempre prosperan tanto como se desearía. Esto puede ser el resultado de las condiciones inadecuadas en el sitio, que estén en el límite de la tolerancia ambiental de la especie (lluvia, temperatura); o del ataque (a veces devastador), de las plagas o enfermedades contra las cuales la planta tenga poca o ninguna resistencia; o la falta de preparación del sitio, o deficiencia en la siembra o el mantenimiento.

14. Las especies nativas, a menudo, crecen más lentamente que las exóticas, pero, ordinariamente, son más viables a largo plazo; han sido seleccionadas y refinadas, genéticamente, durante siglos, y se han adaptado a las condiciones locales; por eso, son mejor preparadas para sobrevivir los extremos climáticos y brotes de plagas y enfermedad locales. Han habido casos en que se ha limpiado la vegetación nativa "de crecimiento lento", a un costo económico y social considerable, para reemplazarla con plantaciones de especies exóticas "de crecimiento rápido", pero, a la final, su productividad fue inferior a la de la vegetación desbrozada, o no se pudo justificar, en base a los costos. Además, han habido otros casos en que el comportamiento impredecible de la especie en el ambiente nuevo ha causado el resultado contrario: la sobreproducción. Las especies exóticas pueden convertirse en malezas, difundiéndose en todas partes, desde el sitio de la plantación, ocupando áreas donde no son deseadas y volviéndose casi imposibles de erradicar.

15. Se debe probar, en forma amplia, la especie exótica (de varias fuentes), antes de utilizarla con profusión en una área nueva. Especialmente, en el caso de las plantaciones de protección, donde sea fundamental establecer y mantener, rápidamente, la cobertura forestal, se debe intercalar entre las especies exóticas de crecimiento rápido, las especies nativas; éstas, aunque más lentas, serán más confiables, a la larga. Hace falta mucho más investigación acerca de las características ambientales y usos finales de muchas de las especies tropicales poco conocidas. Se puede obtener información de la gente del lugar, porque conoce la vegetación nativa.

16. Un problema adicional es que la especie exótica, posiblemente, no será aceptada, localmente, para el uso final para el cual fue sembrada (p.ej., postes, leña). Una especie que se utiliza, ampliamente, en un lugar para leña, por ejemplo, quizás no será apropiada para otro sitio donde se emplean diferentes alimentos y métodos de cocción. La percepción de la gente, en cuanto a las cualidades de la madera y de los otros productos forestales, puede tener una base cultural y estar firmemente arraigada. Puede ser muy difícil superar los prejuicios, de cualquier índole, contra una variedad. Antes de introducir una especie en una área, se deberá probar su aceptación local

Temas Socioeconómicos

17. Los beneficios socioeconómicos de las grandes plantaciones comerciales incluyen la generación de empleos (más que el manejo de los bosques naturales, pero menos que la agricultura), y, a menudo, ocurren mejoras en la infraestructura y servicios sociales locales. Al igual que las operaciones de explotación forestal de los bosques naturales (ver la sección "Manejo de Bosques Naturales"), tienen aspectos negativos, particularmente, en las áreas remotas. Son los problemas relacionados con la fuerza laboral importada (sobrecargando la infraestructura y servicios sociales locales, causando tensiones sociales y, a veces, raciales, aumentando los problemas de salud, etc.); la mayor monetarización de la economía; y, si las plantaciones impulsan la construcción de caminos, se producirán problemas relacionados con la afluencia no planificada de gente y los cambios sociales por el mayor contacto con el mundo exterior.

18. Las actividades locales de reforestación, tales como las arboledas comunitarias y la siembra de árboles alrededor de las residencias, pueden tener muchos beneficios directos para los individuos y las comunidades. Los proyectos de leña pueden reducir la cantidad de tiempo y el esfuerzo requerido a fin de recolectarla para la cocina, liberando ese tiempo para otras actividades. La producción de forraje puede mejorar el acceso y la disponibilidad de los alimentos para los animales, algo que adquiere mayor importancia durante las temporadas secas. Se pueden obtener ingresos importantes de las ventas de madera, frutas, nueces, fibras u otros productos de los árboles. Se debe cortar los árboles cuando las condiciones del mercado son favorables, o cuando la madera o el dinero sean más necesarios. Las arboledas comunitarias pueden dar empleo, a corto plazo, a la gente sin tierras y más pobre de la comunidad, principalmente, durante las etapas del establecimiento y explotación de la plantación. Las necesidades de mano de obra y capital, relativamente bajas, después de la siembra y antes de la explotación de los árboles son ventajas para los agricultores, cuando los siembran en sus propios terrenos. Como los árboles pueden ser cultivados en terrenos marginales que son inadecuados para agricultura, o en áreas pequeñas de terrenos no utilizados, no compiten con los trabajos más rentables.

19. Las siembras grandes, sean éstas las plantaciones privadas para la producción comercial de madera, o las comunitarias para la producción de leña u otros productos, o las grandes plantaciones de protección (p.ej., para manejar las cuencas hidrográficas o estabilizar dunas de arena) pueden originar problemas por la tenencia de la tierra y los derechos de utilización de la tierra y sus recursos. Los programas para sembrar en los terrenos comunales, a menudo, pasan por alto, o desconocen los derechos tradicionales, en cuanto al uso de la tierra o al pasaje autorizado. Aún las siembras de protección efectuadas en los terrenos deteriorados pueden causar conflictos sociales. Aunque el terreno esté degradado, los nativos (que tal vez estén causando este problema), lo pueden estar utilizando para recoger leña o producir forraje, para pastar el ganado, o como un camino para ellos mismos y para su ganado. El sembrar árboles en esta área y limitar el acceso de la gente, aunque, en teoría, sea beneficioso para la comunidad, esto causará descontento local, si no se busca, como compensación, una alternativa adecuada.

20. Un error común que se comete en los proyectos de plantación y reforestación es el de ignorar la diversidad de los alimentos silvestres (champiñones, raíces y tubérculos, verduras, frutas y miel, nueces, condimentos, aceites comestibles, etc.) que se encuentran en los bosques, pastos, o matorrales incultos, junto a los caminos o cerca de los cultivos, los mismos que las mujeres, singularmente, recolectan y venden. Especialmente, en las áreas áridas y semiáridas, estos alimentos pueden ser claves para la nutrición del hogar, o como fuentes de ingresos durante los períodos de sequía. Los alimentos silvestres tienden a perder su prestigio, cuando las economías se vuelven más monetarizadas y urbanizadas, o la gente obtiene más educación formal. En general, se pasa por alto esta oportunidad para aumentar la producción y utilización de estos productos, y se ignora su impacto positivo en la seguridad alimenticia, aún en los proyectos de plantación de árboles, que aparentan objetivos de alivio de la pobreza y la productividad. La evaluación

ambiental debe recolectar información sobre la disponibilidad de estos alimentos durante el año, en el área del proyecto, y su uso por los grupos étnicos y económicos, y llamar la atención a los planificadores en cuanto a estos datos.

21. Se olvidan, no sólo los usos actuales de los recursos, sino también, su potencial futuro para generar una selección más amplia de productos. Un error común de los proyectos de plantación que tratan de aliviar la presión sobre las reservas forestales, es el de enfocar la producción en una selección muy limitada de productos a fin de satisfacer las necesidades locales, pero el resultado es que la gente continúa explotando los bosques. Rara vez, los proyectos de gran escala del Banco, tratan de producir materias primas para las empresas locales que generan ingresos, porque se considera que la coordinación de las necesidades dispersas requiere demasiado desarrollo institucional y, por lo tanto, la rentabilidad económica será mínima.

22. Con frecuencia, la propiedad de los árboles y la del terreno donde crecen, causa problemas. En muchos países, todos los árboles, plantados o silvestres, pertenecen, oficialmente, al Estado, lo cual desalienta la reforestación. Además, al sembrar en un terreno que se suponía era comunitario, cuando, en realidad, ciertas personas tienen derechos sobre el mismo, los productos destinados al beneficio de los miembros de la comunidad, serán reclamados por un número reducido de gente, a menudo, la menos necesitada.

23. Surgen algunos problemas socioeconómicos en los proyectos de "forestación social", debido a la relativa novedad de esta clase de actividad. A menudo, ni el personal forestal gubernamental, ni la gente local, tienen las habilidades necesarias. Las actividades de la forestación social deberán conseguir que la gente rural participe en las actividades organizadas para producir y manejar sus árboles o bosques, para su propio beneficio. No se puede dar por hecho su participación; deben entender claramente los costos y beneficios de su aporte y no deben haber trabas para la obtención de beneficios. Se requiere una transformación radical de comportamiento para poder cambiar la recolección tradicional de la leña y otros productos naturales, con el cultivo de los mismos bosques.

24. El personal forestal, generalmente, ha sido capacitado para manejar bosques naturales, y tienen la responsabilidad de proteger los bosques comunales; pero, a menudo, no consiguen la confianza de la gente rural, ni poseen las destrezas de comunicación y análisis de sistemas sociales, que se requieren para el trabajo de forestación social. Como resultado, surgen muchos problemas. Frecuentemente, se siembran ciertas especies porque las semillas están disponibles, y no por su uso final o la idoneidad del sitio. Una vez establecidas las plantaciones, la gente no sabe cómo cuidarlas, cuando ralearlas o cosecharlas, ni qué hacer con los árboles, una vez cortados. Las plantaciones que se sembraron para un propósito, pueden, eventualmente, ser utilizadas para otro, o no encontrarán uso, porque no existe ningún plan claro. A menudo, la gente que durante generaciones ha cortado los árboles para aumentar su terreno agrícola, no entiende los beneficios de los proyectos forestales que disminuyen tierra de la agricultura. Frecuentemente, no existen los equipos necesarios para explotar y transportar los árboles.

25. Finalmente, hay algunos riesgos económicos relacionados con las plantaciones. Los mercados de los productos forestales son inestables, o pueden desaparecer durante la vida larga de una sola rotación. Pueden cambiar las condiciones políticas y económicas, y esto alterará las prioridades y la distribución de los fondos. Los incendios, los insectos y las enfermedades pueden destruir todos los árboles. Si el mercado baja debido a la falta de demanda, o suben los costos de transporte, o los mercados están inundados, se producirá una pérdida neta. El entusiasmo por el proyecto forestal, cuyos beneficios tangibles no se realizarán, sino después de un tiempo relativamente largo (mínimo 3 años), se perderá dadas las necesidades urgentes de la comunidad.

Alternativas de los Proyectos

26. Existen las siguientes alternativas para las plantaciones: (a) desarrollar sistemas para el manejo del bosque natural o los matorrales, como una alternativa a su desbroce para plantaciones, cuyos costos directos (establecimiento y mantenimiento) y costos indirectos (los costos de oportunidad por dejar de aprovechar los otros usos de la tierra y los recursos), posiblemente, no se justifiquen; (b) intensificar los esfuerzos por conservar los recursos ligníferos (p.ej., promocionar estufas más eficientes, chapas, aglomerado, etc., más eficaces, y el uso de los desperdicios de la madera y el reciclaje), y promocionar los combustibles alternativos (p.ej., el gas natural) como alternativas efectivas para las plantaciones de leña; y, (c) si se ha considerado la siembra de árboles a fin de estabilizar las laderas o rehabilitar y mejorar la tierra, se puede cercar el terreno o poner un cuidador (para impedir el pastoreo y alentar la colonización de las especies nativas), como una posibilidad efectiva y económica para la siembra de árboles.

Administración y Capacitación

27. Sea que se trate de una plantación privada de árboles para la venta, o una arboleda comunitaria, o una plantación comercial en gran escala, es importante el apoyo institucional y la capacitación permanente durante la vida del proyecto. (Para un análisis de los temas generales que se refieren a las instituciones forestales, ver la sección "Manejo de Bosques Naturales.") Típicamente, el apoyo administrativo incluirá:

- la planificación, implementación y evaluación del proyecto;
- la planificación del trabajo, gestión presupuestaria y financiera, y el manejo de personal;
- el desarrollo de los programas de educación y extensión comunitaria;
- la adquisición de las semillas y los equipos;
- el manejo de los problemas relacionados con la tenencia de la tierra y la obtención del apoyo de las comunidades locales y los líderes políticos;
- el desarrollo de los mercados y la capacidad local de procesamiento.

28. Puede ser necesario brindar apoyo y capacitación en las siguientes áreas:

- evaluación y levantamiento topográfico del sitio;
- selección de las especies;
- manejo del material de propagación (semillas: compra o recolección, almacenamiento y manejo; recolección y manejo del material vegetal [i.e., gajos])
- operación del vivero;
- métodos y tiempos de siembra;
- técnicas de manejo, como raleo, eliminación de matorrales, aplicación de fertilizantes, riego, control de insectos y enfermedades, y protección contra los daños causados por el ganado y los cazadores ilegales;
- recolección de los datos sobre el crecimiento y la producción para evaluar el rendimiento del bosque;
- explotación y transporte;
- operación de los equipos;
- desarrollo de los usos finales de la madera y los subproductos de la operación de la plantación;
- procedimientos de comercialización.

29. El personal forestal deberá poseer una serie de destrezas nuevas para poder apoyar los esfuerzos de la forestación social. Estas incluyen:

- la identificación de los grupos específicos que podrían participar en la siembra de árboles;
- las habilidades de comunicación y extensión;
- el conocimiento técnico en cuanto al establecimiento y manejo de los árboles que sea apropiado para las diferentes actividades de forestación social;
- los problemas de la tenencia de las tierras y los recursos.

Monitoreo

30. Los siguientes factores deben ser controlados:

- los impactos ambientales de la preparación del sitio, y la calidad de las plántulas;
- las tasas de crecimiento de la plantación;
- los problemas con las malezas;
- la presencia de plagas y enfermedades;
- la intervención administrativa: si está ocurriendo correctamente y según el programa;
- la protección de los bosques;
- las tendencias del mercado;
- la distribución de las utilidades y beneficios de las plantaciones;
- los cambios que se producen en los costos y beneficios debido a las variaciones en las condiciones;
- el nuevo cálculo de los costos y beneficios luego de los cambios en las condiciones;
- la presión sobre la agricultura, la tenencia de la tierra y los bosques naturales;
- los impactos ambientales de la explotación;
- la viabilidad a largo plazo de la plantación, desde el punto de vista ecológico, económico y administrativo.

DESARROLLO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

1. Los proyectos de desarrollo de cuencas hidrográficas se fundamentan en la premisa de que sea apropiado utilizar unidades hidrológicas para la formulación de estrategias y para planificar las inversiones. Tienen toda una serie de vínculos intersectoriales. Al no enfocar la planificación a nivel de la cuenca global, pueden ser incorrectas las prioridades, puede ser ilógica la secuencia de las intervenciones y haber interferencia entre los diferentes sectores, o aún dentro del mismo sector. Generalmente, se ha dado énfasis al desarrollo de las cuencas hidrográficas, a los proyectos agrícolas y forestales; sin embargo, debe tomarse en cuenta cualquier intervención que tenga que ver con los usos de la tierra que pueden afectar el ciclo hidrológico. Muchos proyectos de las cuencas hidrográficas se han concentrado en los aspectos técnicos de las inversiones, a fin de corregir los problemas causados por la deforestación, el deterioro de la fertilidad del suelo y la productividad, la erosión, sedimentación, inundación y sequía. Un análisis reciente de estos proyectos ha demostrado que los problemas políticos, sociales, económicos e institucionales tienen que ser tratados también para asegurar el éxito.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Se emprenden los proyectos o componentes de desarrollo de las cuencas hidrográficas, por motivos que se relacionan con el manejo ecológico solvente.

Difícilmente, pueden ubicarse en la Categoría A, o aún B, por eso, no requieren ninguna evaluación ambiental formal. Por consiguiente, no se analizan más a fondo en este Libro de Consulta. Se invita al usuario a que lea la sección sobre "Manejo de los Recursos Terrestres y Acuáticos" del Capítulo 2, para obtener mayor información sobre el enfoque de la cuenca hidrográfica para la planificación y gestión ambiental.

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Preparación del Sitio	
1. Erosión del suelo a raíz del desbroce del sitio.	1. • Restablecer la cobertura forestal tan pronto como sea posible después del desbroce; • Utilizar los árboles intermedios de crecimiento rápido o una cubierta protectora en los suelos desnudos; • No desbrozar las laderas muy inclinadas o inestables, ni los suelos muy propensos a la erosión; • Limitar el tamaño de las plantaciones o bosques; • Limitar la preparación del sitio en la temporada seca.
2. Compactación del suelo por la maquinaria y la formación de charcos.	2. • Limitar el uso de maquinaria; • Preparar el sitio manualmente.
3. • Pérdida de la materia orgánica y los otros alimentos debido a la eliminación de la vegetación y lixiviación; • Aparición de la capa dura y laterización.	3. • Resembrar rápidamente; • Utilizar cultivos de cobertura; • Emplear una cubierta protectora.
4. Si se queman los desechos, se producen problemas de la contaminación atmosférica por el humo.	4. • Limitar el uso del fuego y el tamaño del quemado, donde sea posible; • Quemar durante la temporada de lluvia.

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Manejo y Explotación de la Plantación	
5. Erosión del suelo a raíz de la explotación.	5. <ul style="list-style-type: none"> • Resembrar tan pronto como sea posible después del desbroce; • Evitar el desbroce; practicar la “tala de cortes pequeños” (caracterizada por su forma de tablero de ajedrez, con cortes pequeños, alternando con las áreas no explotadas); • Limitar la explotación a la temporada seca o de poca lluvia; • Planificar la tala para reducir al mínimo el arrastre de los troncos y evitar que se la realice en el mismo sentido que la pendiente; • Estabilizar los caminos de arrastre tan pronto como sea posible, después de usarlos; • Usar animales para la extracción, en vez de tractores.
6. Pérdida de los nutrientes del sistema, a causa del raleo, el desbroce y la explotación de árboles enteros.	6. <ul style="list-style-type: none"> • Dejar los desechos de la explotación en el suelo, después de la cosecha, y llevar los troncos, únicamente (no cosechar los árboles enteros); • Sembrar cultivos de cobertura entre las rotaciones; aplicar fertilizantes para compensar la pérdida de los alimentos.
7. Impacto negativo en el sitio y en la calidad de los recursos acuáticos locales por el uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas.	7. <ul style="list-style-type: none"> • Limitar el potencial de las infestaciones de las plagas y enfermedades, seleccionando las especies resistentes; • Escoger los químicos que tengan el menor potencial para causar impactos negativos; • Emplear los químicos de una manera controlada.

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Manejo y Explotación de la Plantación (continuación)	
8. Cambios químicos y bioquímicos en el suelo, al predominar la hojarasca de una o pocas especies, y al alterarse la dinámica de su descomposición.	8. Limitar el tamaño de los bosques e intercalar vegetación nativa.
9. <ul style="list-style-type: none"> • Daños directos durante las operaciones de explotación, debido a la compactación causada por el arrastre de los troncos; • Erosión del suelo localizada y distribución desigual en el sitio de los desechos y la materia orgánica. 	9. <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los métodos manuales o la potencia animal para limpiar el bosque, en vez de los medios mecánicos; • En las plantaciones de ciclo corto, emplear los mismos caminos y áreas de carga durante las operaciones de explotación, para proteger el sitio, tanto como sea posible.
10. En las zonas semiáridas, se agota la humedad del suelo y se baja el nivel freático en el área de la plantación.	10. <ul style="list-style-type: none"> • Escoger las especies que requieran menos agua; • Utilizar técnicas de captación y conservación de agua para reducir su pérdida por flujo o evaporación y aumentar al máximo la infiltración.
11. La acumulación de materia orgánica en las plantaciones representa un peligro de incendio.	11. Realizar una limpieza periódica o quemarla para reducir su volumen.
12. Mayor sedimentación de los ríos.	12. <ul style="list-style-type: none"> • Dejar franjas de bosque tocado de 20-40 m de ancho, junto a los ríos, como zonas de protección; • Evitar el uso de las represas de tierra como puentes para cruzar los ríos; • Colocar trampas de sedimento en los ríos; • Evitar el arrastre de los troncos por los ríos.

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Manejo y Explotación de la Plantación (continuación)	
13. Cantidades importantes de materia orgánica ingresan a las aguas superficiales, en la forma de hojarasca y desechos de la explotación forestal, o del transporte de los troncos por el río, causando una reducción en la calidad del agua, y tal vez, eutroficación y peligros para la navegación.	13. • Utilizar zonas de protección junto a los ríos; • Transportar los troncos por el río en forma espaciada, durante un período de tiempo más largo.
14. Erosión del suelo a causa de los caminos usados para la explotación forestal.	14. • Localizar los caminos sobre las crestas o en el fondo de los valles, y evitar las laderas muy inclinadas; • Aplicar ingeniería para asegurar un drenaje adecuado, o implementar las medidas de drenaje; • Estabilizar los cortes del camino con cobertura protectora, astillas de madera, etc.; • Reducir el uso de los fosos de préstamo, o estabilizarlos después de usarlos; • Realizar el mantenimiento adecuado de los caminos; • Emplear los ríos para transportar los troncos (ver también la sección "Caminos Rurales").
Desplazamiento de los otros Ecosistemas	
15. Pérdida de hábitat y menor biodiversidad al reemplazar el bosque natural con plantaciones de un número limitado de especies, y mayor uniformidad de la estructura forestal.	15. • Proteger el área natural del bosque si tiene biodiversidad muy amplia o única; • Limitar el establecimiento de las plantaciones a los sitios deteriorados o los que tengan poca diversidad;

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Desplazamiento de los otros Ecosistemas (continuación)	
<p>16. Mayor potencial para que las plagas o patógenos causen pérdidas enormes (al simplificar el ecosistema natural, al haber alimentos abundantes para las plagas, y un mayor habitat para la plaga, y la ausencia de los controles naturales, p.ej. en el caso de introducir árboles exóticos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de especies plantadas, y evitar el monocultivo en áreas grandes; • Restringir el tamaño de los bosques individuales, y mezclar varias edades; • Conservar las islas de bosque intocado o vegetación natural; • Separar los bosques con franjas de vegetación nativa, y utilizar las especies nativas para plantación.
<p>17. Pérdida de los productos forestales de las especies nativas.</p>	<p>16. • Utilizar las especies nativas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escoger las especies y sus orígenes por su resistencia a las plagas o enfermedades; • Limitar el período de duración del ciclo para reducir la susceptibilidad (p.ej., cortar los árboles antes de que estén muy maduros); • Ralear e implementar otras medidas para mejorar el bosque, removiendo los materiales muertos o enfermos que funcionan como focos de infección, y los desechos de madera; • Implementar el control directo de la plaga o enfermedad. <p>17. Realizar una evaluación cuidadosa del uso local de los productos forestales para acomodar su uso continuado, y determinar la factibilidad de desarrollar industrias locales basadas en estos materiales.</p>

Tabla 8.6. Desarrollo de Plantaciones/Reforestación (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Desplazamiento de los otros Ecosistemas (continuación)	
18. Difusión de las especies de la plantación fuera de la misma, causando molestias, compitiendo con las especies nativas y convirtiéndose en malezas de los campos agrícolas.	18. Escoger las especies para evitar las que crecerán de manera incontrolada fuera del sitio deseado.
Impactos Socioeconómicos	
19. Se crean impactos sociales debido a la gran afluencia de gente de afuera, tanto trabajadores asalariados, como colonizadores espontáneos, a causa de la construcción de caminos en las áreas remotas (impactos directos e indirectos).	19. Ver las siguientes secciones: "Colonización de Nuevas Tierras"; "Pueblos Indígenas"; y, "Desarrollo Inducido".
20. Participación desigual de la gente en los costos y beneficios del proyecto, a causa de los problemas relacionados con la tenencia y los derechos de uso de la tierra y los recursos.	20. • Efectuar la integración genuina de las comunidades y pueblos locales a la planificación e implementación del proyecto; • Realizar encuestas socioeconómicas, evaluaciones y análisis del uso de la tierra y los recursos, antes de implementar el proyecto; • Proveer alternativas para compensar, equitativamente, a la gente local que sufre pérdidas.

RIEGO Y DRENAJE

1. Los proyectos de riego y drenaje manejan las fuentes de agua a fin de promover la producción agrícola. Hay muchos diferentes tipos de riego, dependiendo de la fuente del agua (superficial o subterránea), su forma de almacenamiento, los sistemas de transporte y distribución, y los métodos de entrega (aplicación en el campo).
2. Desde hace mucho tiempo, se ha utilizado el agua superficial (principalmente los ríos) para riego, y, en algunos países, desde hace miles de años; todavía constituye una de las principales inversiones del sector público. Los proyectos de riego en gran escala, que utilizan el agua freática, son un fenómeno reciente, a partir de los últimos treinta años. Se encuentran principalmente en las grandes cuencas aluviales de Paquistán, India y China, donde se utilizan pozos entubados para aprovechar el agua freática, conjuntamente, con los sistemas de riego que emplean el agua superficial.
3. El método principal de entrega (para cerca del 95 por ciento de los proyectos en todo el mundo) es el de superficie (riego por inundación o de surco); el agua se distribuye por gravedad en la zona que va a ser regada. Otros sistemas emplean rociadores y riego de goteo. El riego por aspersión rocía las gotas de agua en la superficie de la tierra, simulando el efecto de la lluvia. El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierra. Aunque sean tecnologías nuevas, relativamente, que requieren una inversión inicial más grande y manejo más intensivo que el riego de superficie, el riego por aspersión y el de goteo promete mucho potencial para optimizar la eficiencia del uso del agua, y reducir los problemas relacionados con el riego.
4. Los proyectos de riego pueden incluir los siguientes equipos e infraestructura: (a) represas, cuencas hidrográficas y reservorios; (b) facilidades de desviación y toma; (c) pozos, estaciones de bombeo, canales, acequias y polductos para transportar el agua (incluyendo el drenaje); y, (d) sistemas de distribución para el riego de goteo y por aspersión.

Potenciales Impactos Ambientales

5. Los potenciales impactos ambientales negativos de la mayoría de los grandes proyectos de riego incluyen: la saturación y salinización de los suelos; la mayor incidencia de las enfermedades transmitidas o relacionadas con el agua; el reasentamiento o cambios en los estilos de vida de las poblaciones locales; el aumento en la cantidad de plagas y enfermedades agrícolas, debido a la eliminación de la mortandad que ocurre durante la temporada seca; y la creación de un microclima más húmedo. La expansión e intensificación de la agricultura que facilita el riego, puede causar mayor erosión; contaminar el agua superficial y freática con los biocidas agrícolas; reducir la calidad del agua; y, aumentar los niveles de nutrientes en el agua de riego y drenaje, produciendo el florecimiento de las algas, la proliferación de las malezas acuáticas y la eutroficación de los canales de riego y vías acuáticas, aguas abajo (ver la Tabla 8.7 al final de esta sección para un resumen de todos los potenciales impactos). Usualmente, se requieren mayores cantidades de químicos agrícolas para compensar la alta tasa de crecimiento y la pérdida de nutrientes por lixiviación, y pesticidas para controlar los crecientes números de plagas y enfermedades de los cultivos.
6. Los grandes proyectos de riego que represan o desvían las aguas de los ríos, tienen el potencial de causar importantes trastornos ambientales como resultado de los cambios en la hidrología y limnología de las cuencas de los ríos. (Los efectos del embalse del agua se analizan en la sección sobre "Represas y Reservorios"). Al reducir el caudal del río, se cambia el uso de la tierra y la ecología de la zona aluvial; se trastorna la pesca en el río y

en el estero; y se permite la invasión del agua salada al río y al agua freática de las tierras aledañas. El desvío y pérdida de agua debido al riego reduce el caudal que llega a los usuarios, aguas abajo, incluyendo las municipalidades, las industrias y los agricultores. La reducción del flujo básico del río disminuye también la dilución de las aguas servidas municipales e industriales que se introducen, aguas abajo, causando contaminación y peligros para la salud. El deterioro en la calidad del agua, debido a un proyecto de riego, puede volverla inservible para los otros usuarios, perjudicar las especies acuáticas, y, debido a su alto contenido de alimentos, provocar el crecimiento de malezas acuáticas que obstruirán las vías fluviales, con consecuencias ambientales para la salud y la navegación.

7. Los potenciales impactos ambientales negativos directos del uso del agua freática para riego surgen del uso excesivo de estas fuentes (retirando cantidades mayores que la tasa de recuperación). Esto baja el nivel del agua freática, causa hundimiento de la tierra, disminuye la calidad del agua y permite la intrusión del agua salada (en las áreas costaneras).

8. Hay algunos factores ambientales externos que influyen en los proyectos de riego. El uso de la tierra, aguas arriba, afectará la calidad del agua que ingresa al área de riego, especialmente su contenido de sedimento (erosión causada por la agricultura) y composición química, (contaminantes agrícolas e industriales). Al utilizar el agua que tiene mucho sedimento pueden obstruir los canales. Cuando se limpian los canales y se deposita el sedimento en los terrenos, durante el tiempo, o, simplemente, al utilizar el agua que trae un alto contenido de sedimento, se puede alzar el nivel de la tierra a tal punto que se impida el riego.

9. Los beneficios obvios del riego provienen de la mayor producción de alimentos. Además, la concentración e intensificación de la producción en una área más pequeña puede proteger los bosques y tierras silvestres, para que no se conviertan en terrenos agrícolas. Si existe una cobertura vegetal mayor durante la mayor parte del año, o si se prepara la tierra (p.ej., nivelar y contornarla), se reduce la erosión de los suelos. Hay algunos beneficios para la salud, debido a la mejor higiene y la reducción en la incidencia de ciertas enfermedades. Los proyectos de riego pueden moderar las inundaciones, aguas abajo.

Temas Especiales

Saturación y Salinización

10. La saturación y salinización de los suelos son problemas comunes con el riego superficial. A nivel mundial, se ha estimado que, cada año, el riego saca de la producción una cantidad de terreno que es igual a la porción que entra en servicio bajo riego, debido al deterioro del suelo, principalmente, la salinización. La saturación es causada, principalmente, por el drenaje inadecuado y el riego excesivo, y en un grado menor, por fugas de los canales y acequias. El riego exagera los problemas de la salinidad, que, naturalmente, son más agudos en las áreas áridas y semiáridas, donde la evaporación superficial es más rápida y los suelos, más salinos. La saturación concentra las sales absorbidas de los niveles más bajos del perfil del suelo, en la zona de arraigamiento de las plantas. La alcalinización (acumulación de sodio en los suelos) es una forma, especialmente perjudicial, de salinización que es difícil de corregir. Aunque los suelos de las zonas áridas y semiáridas tienen una tendencia natural de sufrir salinización, muchos de los problemas relacionados con el suelo podrían ser atenuados si se instalaran sistemas adecuados de drenaje. El drenaje es el elemento crítico para los proyectos de riego, y, muy a menudo, se lo planifica y se lo maneja mal. Se puede reducir la saturación y salinización mediante el uso del riego por aspersión o por goteo, porque se aplica el agua más precisamente, y se puede limitar las cantidades, más fácilmente, a los requerimientos de los cultivos.

Temas Sociales

11. El trastorno social es inevitable en los grandes proyectos de riego que cubren áreas vastas. La gente local, que el proyecto de riego desplaza, enfrenta el problema clásico del reasentamiento: se reduce el nivel de vida, se producen mayores problemas de la salud, conflictos sociales, y deterioro de los recursos naturales del área de reasentamiento (Ver la sección "Desplazamiento Involuntario"). La gente que permanece en el área, probablemente, tendrá que cambiar sus prácticas de uso de la tierra y modelos agrícolas. Las personas que se trasladan al área, también tendrán que adaptarse a las nuevas condiciones (Ver la sección "Colonización de Nuevas Tierras"). A menudo, la gente local encuentra que tiene menor acceso a los recursos de agua, tierra y vegetación, como resultado del proyecto. Las demandas contradictorias, con respecto a los recursos acuáticos, y las desigualdades en su distribución pueden ocurrir, fácilmente, tanto en el área del proyecto, como aguas abajo. Todos estos factores - las prácticas agrícolas cambiantes, y la mayor densidad de la población - pueden tener un efecto profundo en cuanto a los modelos sociales tradicionales.

12. A menudo, con la introducción del riego se asocia con un aumento, a veces extraordinario, en las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. Las enfermedades que se vinculan, más frecuentemente, con el riego son esquistosomiasis, malaria y oncocerciasis, cuyos vectores proliferan en las aguas de riego. Otros riesgos para la salud que se relacionan con el riego incluyen los que están vinculados al mayor uso de agroquímicos, el deterioro de la calidad del agua, y la mayor presión de la población en el área (Ver la sección "Salud y Seguridad Pública").

13. La reutilización de aguas negras para riego puede transmitir las enfermedades contagiosas (principalmente las helmínticas y, en un grado menor, las bacterianas y virales). Los grupos que están expuestos al riesgo son los trabajadores agrícolas, los consumidores de los vegetales (y la carne) de los campos regados con aguas servidas, y los aledaños. El riego por aspersión representa un riesgo adicional, debido a la difusión de los patógenos por el aire. Los riesgos varían, según el grado de tratamiento que han recibido las aguas servidas, antes de ser reutilizadas.

Eficiencia del Riego y Mejoramiento de los Sistemas Existentes

14. El uso ineficaz del agua (es decir, el riego excesivo) no solamente desperdicia el recurso que podría servir para otros usos y ayudar a evitar los impactos ambientales, aguas abajo, sino que también causa el deterioro del terreno, mediante saturación, salinización y lixiviación, y reduce la productividad de los cultivos. La optimización del uso del agua, por tanto, debe ser la preocupación principal de todo proyecto de riego.

15. Como se dijo anteriormente, hay grandes áreas de tierra bajo riego que han dejado de producir debido al deterioro del suelo. Puede ser conveniente, y, por supuesto, beneficioso para el medio ambiente, invertir en la restauración de estas tierras, antes que aumentar el área bajo riego.

Alternativas de los Proyectos

16. Hay algunas alternativas para un proyecto de riego, su diseño y su manejo. Son las siguientes: (a) mejorar la eficiencia de los proyectos existentes y restaurar las tierras degradadas, antes que establecer un proyecto de riego nuevo; (b) desarrollar sistemas de riego de pequeña escala, de propiedad individual, como alternativas para los grandes programas públicos; (c) desarrollar sistemas de riego que utilicen las aguas freáticas, porque tienen menos probabilidad de causar daños ambientales que los sistemas que utilizan las aguas superficiales; (d) desarrollar, donde sea posible, los sistemas de riego que emplean, conjuntamente, las aguas superficiales y freáticas, para aumentar la

flexibilidad del suministro de agua y reducir los impactos hidrológicos negativos; (e) usar riego por aspersión o goteo, como alternativas para el riego superficial, a fin de reducir el riesgo de saturación, salinización, erosión y uso ineficaz del agua; (f) ubicar el proyecto de riego de tal manera que se reduzcan los impactos sociales y ambientales; y, (g) utilizar las aguas servidas tratadas, donde sea apropiado, a fin de dejar una mayor cantidad de agua para los otros usuarios, o reducir los impactos ambientales del retiro del agua de las fuentes superficiales y freáticas.

Administración y Capacitación

17. A menudo, se citan los factores institucionales como causas del fracaso de los grandes programas públicos de riego. La operación de todos los sistemas de control, desde la fuente del agua hasta las granjas individuales, requiere administración casi constante. Es esencial manejar el agua, cuidadosamente, para asegurar que la cantidad, tiempo, controlabilidad y confiabilidad del agua que se entrega a los usuarios sean idóneos, porque estos factores determinarán el éxito del proyecto. Si las personas idóneas no están disponibles, o si carecen de las destrezas técnicas y administrativas necesarias, habrá que entrenar a un equipo de administradores para que presten los servicios necesarios.

18. La planificación e implementación del proyecto de riego deberá realizarse con la cooperación y colaboración de los ingenieros, edafólogos, hidrólogos, especialistas de salud pública, científicos sociales y economistas. Se debe desarrollar un plan de operaciones, especificando todas las normas de operación y metas de distribución del agua, antes de diseñar la infraestructura física, y guiar, posteriormente, a los administradores del proyecto.

Monitoreo

19. Los factores que requieren monitoreo son: el clima (viento, temperatura, lluvia, etc.); el caudal del río, en varios lugares, aguas arriba y aguas abajo del proyecto de riego; el contenido de alimentos del agua de descarga; los caudales y niveles de agua en los puntos críticos del sistema de riego; los niveles del agua freática en el área del proyecto y aguas abajo; la calidad del agua que ingresa al proyecto y la de las corrientes de retorno; la calidad del agua freática en el área del proyecto; los niveles de salinidad del agua de los pozos de la costa; las propiedades físicas y químicas del suelo del área de riego; el área de terreno agrícola que está en producción; la intensidad de cultivo; el rendimiento de los cultivos por unidad de terreno y agua; las tasas de erosión/sedimentación del área del proyecto; la relación entre la demanda y la oferta de agua para los usuarios (equitatividad de la distribución); condición de los canales de distribución y drenaje (sedimentación, presencia de malezas, condición de los revestimientos); manejo de la cuenca hidrográfica, aguas arriba (extensión y prácticas agrícolas, actividad industrial); la incidencia de enfermedades y presencia de vectores; la condición de salud de la población en el área del proyecto; los cambios en la vegetación natural del área del proyecto y en la zona aluvial, aguas abajo; los cambios en las poblaciones de la fauna en el área del proyecto y en la zona aluvial, aguas abajo; y, la población y las especies de peces.

Tabla 8.7. Riego y Drenaje

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. Erosión del suelo (de surco, o superficial).	1. • Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas; • Nivelar el terreno; • Diseñar terrazas en las laderas para reducir el peligro de la erosión superficial.
2. Erosión del suelo (con riego por aspersión en los terrenos montañosos).	2. • Diseñar un sistema de regaderas para reducir el peligro de erosión; asegurar que la tasa de infiltración sea mayor que la tasa de aplicación de las regaderas.
3. Saturación de los suelos.	3. • Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo (incluyendo un control sobre el desvío, para poder suspender el suministro de agua a las acequias); • Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje; • Utilizar canales revestidos o tubería para prevenir las fugas; • Utilizar riego por aspersión o por goteo.
4. Salinización de los suelos.	4. • Implementar las siguiente medidas para evitar saturación: • lixiviar las sales lavando periódicamente los suelos; • cultivar las plantas que toleran la salinidad.

Tabla 8.7. Riego y Drenaje (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
5. Lavado de los canales.	5. Diseñar el sistema de canales de tal manera que se reduzca el riesgo, y utilizar revestimiento.
6. Obstrucción de los canales con sedimentos.	6. <ul style="list-style-type: none"> • Tomar medidas para reducir la erosión de los terrenos; • Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca la sedimentación; • Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.
7. Lixiviación de los alimentos de los suelos.	7. <ul style="list-style-type: none"> • Evitar el riego excesivo; • Reemplazar los nutrientes usando fertilizantes o la rotación de cultivos.
8. Florecimiento de algas y proliferación de malezas.	8. Reducir el insumo y la liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
9. Obstrucción de los canales con la maleza.	9. <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca el desarrollo de las malezas; • Permitir el acceso a los canales para el tratamiento o remoción de las malezas.
10. Deterioro de la calidad del agua del río, aguas abajo del proyecto de riego, y contaminación del agua freática local (mayor contenido de salinidad, alimentos, agroquímicos) afectando la pesca y a los usuarios, aguas abajo.	10. <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el manejo del agua; mejorar las prácticas agrícolas y controlar los insumos (especialmente los biocidas y fertilizantes químicos); • Imponer criterios en cuanto a la calidad del agua.

Tabla 8.7. Riego y Drenaje (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
11. Intrusión del agua salada a los sistemas de agua dulce, aguas abajo.	11. • Reducir la toma de agua para mantener un caudal adecuado, aguas abajo; • Recargar los acuíferos de la costa usando pozos de inyección.
12. Reducción de los caudales, aguas abajo, afectando el uso de la zona aluvial y su ecología, la pesca de río y de estero, a los usuarios del agua y la dilución de los contaminantes.	12. • Reubicar o rediseñar el proyecto; • Regular la toma de agua para atenuar los efectos; • Tomar medidas compensatorias, donde sea posible.
13. Intrusión a los pantanos u otras áreas que son, ecológicamente, frágiles.	13. Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas.
14. Alternación o destrucción del habitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.	14. • Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas. • Establecer parques o reservas compensatorias; • Rescatar y reubicar los animales; • Proveer corredores para su movimiento.
15. Obstrucción del movimiento del ganado y la gente;	15. Proveer corredores.

Tabla 8.7. Riego y Drenaje (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
16. Amenaza a la propiedad histórica, cultural o estética.	16. • Ubicar el proyecto de tal manera que se prevengan las pérdidas; • Rescatar o proteger los sitios culturales.
17. Alteración o pérdida de la vegetación de la zona aluvial, y trastorno de los ecosistemas costaneros (p.ej., los manglares).	17. • Ubicar el proyecto en una área menos vulnerable; • Limitar y regular la toma de agua a fin de reducir los problemas, tanto como sea posible.
18. Dislocación de las poblaciones y comunidades.	18. • Ubicar el proyecto de tal manera que se reduzca el efecto; • Implementar un programa de reasentamiento para asegurar que su nivel de vida sea, por lo menos, igual al anterior.
19. Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis, etc.).	19. Implementar estas medidas de prevención: <ul style="list-style-type: none"> • usar canales revestidos o tuberías para disminuir los vectores; • evitar las aguas estancadas o lentas; • usar canales rectos o ligeramente curvados; • instalar compuertas en los extremos del canal para permitir su lavado completo; • rellenar y drenar los fosos de préstamo que se encuentran junto a los canales y caminos; • prevenir las enfermedades; • tratar las enfermedades.

Tabla 8.7. Riego y Drenaje (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
20. Problemas de enfermedad y salud debido al uso de las aguas servidas para riego.	20. • Tratar (p.ej., en lagunas de asentamiento) las aguas servidas antes de usarlas; • Establecer y ejecutar las normas en cuanto al uso de las aguas negras.
21. Conflicto en cuanto al suministro, y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida.	21. Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.
22. Bombeo excesivo del agua freática.	22. Limitar su utilización para asegurar que no se supere el “rendimiento seguro” (la tasa de recuperación).
Indirectos	
23. Mayor contaminación y peligros para la salud a causa de los contaminantes industriales y municipales, aguas abajo, debido a la reducción del caudal (menor dilución) del agua del río.	23. • Controlar las fuentes de desperdicios, aguas abajo; • Reducir la toma de agua.
Externos	
24. Se degrada la calidad del agua, y se vuelve inutilizable, debido al uso de la tierra y la descarga de contaminantes, aguas arriba.	24. • Controlar el uso de la tierra en las cuencas hidrográficas; • Controlar las fuentes de contaminación; • Tratar el agua antes de usarla.

MANEJO DE GANADO Y TERRENOS DE PASTOREO

1. El Banco Mundial financia los proyectos o aspectos de desarrollo de la ganadería cuyo objetivo es el mejoramiento de las condiciones y productividad de los terrenos de pastoreo, la salud y productividad del ganado (incluyendo el ganado vacuno, ovejas, cabras, búfalos, bueyes y porcinos) para carne, leche, pieles y fibra, y el bienestar de los pastores. Los terrenos de pastoreo incluyen los pastos, el bosque abierto (y en algunos lugares las áreas desbrozadas de los bosques cerrados), los matorrales, y los desiertos que sostienen los rumiantes domésticos y herbívoros silvestres. Los objetivos de la ayuda incluyen la ganadería comercial en gran escala y la explotación agropecuaria de subsistencia, o los sistemas tradicionales de pastoreo. En las operaciones de gran escala, así como pequeña, los sistemas de producción difieren por su intensidad; los más intensivos suministran alimentos cosechados, naturales o cultivados, a los animales acorralados, y los sistemas más extensivos dependen, exclusivamente, del pastoreo de la vegetación natural.
2. El énfasis, en este caso, se dará a las operaciones ganaderas de pequeña y mediana escala, que utilizan sistemas de manejo menos intensivos (el pastoreo libre), haciendo referencia más limitada a las grandes empresas comerciales (los beneficiarios menos comunes del crédito del Banco) y los sistemas de alimentación en pesebre (que causan menos problemas ambientales que los de pastoreo libre). El procesamiento de la carne y los otros productos ganaderos se analiza en la sección "Agroindustria".
3. Pueden haber proyectos que contemplen otros usos de los terrenos de pastoreo. Los ejemplos son: la conservación de la fauna, la captación de agua, el turismo, la recreación, la casería, y la exploración minera y petrolera.

Potenciales Impactos Ambientales

4. El pastoreo del ganado hace uso productivo de la tierra en las áreas no idóneas para los cultivos agrícolas. Generalmente, se practica en las tierras áridas o semiáridas, donde sea escasa la lluvia, e impredecible, en cuanto al tiempo y espacio; la producción del ganado en grande, específicamente, el pastoreo, es una forma apropiada y duradera de utilizar la tierra, y es mucho menos riesgosa que la agricultura. El pastoreo y la vegetación de estos terrenos se adaptan mutuamente: tanto el pastoreo insuficiente, como el excesivo, que producen plantas leñosas y hierbas grandes y poco apetitosas, reducen el potencial productivo del área. El pastoreo ayuda, también, mediante la introducción de estiércol, a mantener la fertilidad del suelo, y sus características físicas. Y, la germinación de ciertas plantas se mejora o se posibilita, luego de que la semilla haya pasado por el proceso digestivo del animal. Por lo tanto, la producción ganadera constituye un sistema de manejo de la tierra en las áreas marginales, que puede optimizar la producción de alimentos con un mínimo de insumos, a la vez que mantiene la productividad del ecosistema.
5. Los impactos ambientales negativos de la ganadería, sin embargo, se originan en el pastoreo excesivo y se producen como resultado de algunas prácticas de manejo de las tierras de pasto. Los impactos externos en los terrenos de pastoreo se relacionan con las actividades de desarrollo (p.ej., la agricultura, el desarrollo de los recursos hídricos, los programas de colonización, la minería, etc.), que reducen o imposibilitan el pastoreo del terreno o degradan sus recursos.
6. El principal impacto ambiental negativo potencial de la producción de ganado es el pastoreo o consumo excesivo (explotación excesiva) del forraje, y esto conduce a la degradación de la vegetación, la mayor erosión de los suelos, y el deterioro de su fertilidad y estructura (Ver la Tabla 8.8, al final de esta sección). El pastoreo desmesurado es el

resultado del uso excesivo del terreno: el número y tipo de animales supera a la capacidad del área. Esto causa una reducción en las especies de forrajes favoritos y un aumento en las malezas desabridas. Se aumenta la erosión de los suelos, indirectamente, debido a la pérdida de la cobertura vegetal, y, directamente, porque se afloja el suelo, exponiéndolo a la erosión hidráulica y eólica. Los caminos que hace el ganado cortan las laderas y causan un proceso de erosión que puede producir la formación de arroyos. Además, el pastoreo degrada la estructura del suelo, pulverizándolo y compactando la superficie, y esto reduce su capacidad de infiltración. Las técnicas de manejo de estos terrenos que tratan de reducir la presión del pastoreo, incluyen: la variación del tiempo, duración o sucesión de uso por el ganado de las áreas específicas, y regulación de los números, especies y movimiento de los animales. Las formas más comunes de controlar la presión de los animales incluyen: la rotación, el pastoreo diferido y la colocación estratégica del agua y la sal. Otras técnicas de manejo útiles son: la comercialización organizada de los productos del terreno, y el desarrollo de las áreas de pastoreo y reservas para las temporadas secas.

7. Al aumentar la producción de ganado en los terrenos de pastoreo, o emplear zootecnia en esas áreas, se pueden crear impactos negativos para la fauna. La competencia por la vegetación o el agua puede aumentar, y los ganaderos pueden matar la fauna para carne, o para eliminarla como plaga (es decir, los predadores del ganado). En muchos lugares el ganado y la fauna coexisten, exitosamente, utilizando diferentes recursos y, de esta manera, evitando la excesiva competencia. En algunas áreas, el cultivo de la fauna ha demostrado mayor potencial que la ganadería, y puede ser considerado como una alternativa para la producción de carne, pieles y cuero. Otras alternativas que pueden ser consideradas son el turismo y la casería controlada.

8. A menudo, se agota la vegetación y se produce mayor erosión del suelo alrededor de las fuentes de agua, donde se congregan los animales. Se puede limitar la destrucción, aumentando el número de fuentes, ubicándolas estratégicamente, y cerrándolas durante ciertas épocas del año. La mala planificación, ubicación, manejo y control de los charcos, sin embargo, puede agravar los problemas, y aumentar la seriedad de las sequías. Al perforar pozos profundos, se puede producir severa degradación de la tierra a su alrededor, porque baja el nivel freático y se afecta la vegetación local. Si el ganado y los seres humanos comparten las fuentes de agua, se crean implicaciones negativas para la salud.

9. Las técnicas de manejo que se emplean para aumentar la productividad de los terrenos de pastoreo, son: la intervención mecánica y física con respecto al suelo o la vegetación (p.ej., contorneación de la tierra y otras técnicas de conservación del suelo y el agua, desbroce de los matorrales); siembra o resiembra de las especies y variedades seleccionadas; quema de la vegetación; aplicación de fertilizantes: el estiércol o los químicos, y hacer esfuerzos por controlar las plagas. Las medidas de conservación del suelo y el agua y la siembra de vegetación pueden reducir la erosión del suelo, en cambio el desbroce y quema de los matorrales, que no se efectúa con cuidado, puede aumentar la erosión. Esta no solamente disminuye la productividad del sitio, sino que los recursos acuáticos sufren también debido al aumento del sedimento.

10. La quema es la práctica más antigua que utiliza el hombre para manipular la vegetación de los terrenos de pastoreo, para el uso del ganado. La quema se emplea para controlar los matorrales indeseables y la maleza alta, para destruir los montecillos viejos y desabridos de las hierbas, plantas y favorecer el crecimiento de las plantas frescas, que son más digeribles y nutritivas. El fuego aumenta el rendimiento del forraje y mejora el sabor de las hierbas y malezas. Sin embargo, la quema caprichosa o fortuita puede ser dañina o desastrosa para la vegetación y los suelos, y puede causar mayores niveles de erosión.

11. El uso de químicos para fertilizar el pasto, o para controlar las plagas y enfermedades, puede producir un impacto ambiental negativo. Son sumamente caros, y, por eso, rara vez se utilizan en los países en desarrollo. Donde se utilicen, sin embargo,

pueden ocasionar problemas de contaminación del agua, al igual que el uso de los materiales orgánicos. Es más común emplear los químicos como herbicidas, o para controlar las enfermedades (p.ej., para reducir la población de la mosca tsetsé y controlar tripanosomiasis), y pueden haber efectos negativos para la fauna, las fuentes de agua (superficiales y freáticas) y la vegetación.

12. El mejoramiento del ganado incluye el cuidado veterinario, el tratamiento y control de las enfermedades, y las técnicas de selección u otras para mejorar la raza. Los aumentos de población del ganado, producido por estos esfuerzos, deberán efectuarse conjuntamente con el manejo del terreno de pastoreo y el control de su uso, para evitar los problemas que pueden ser causados por la mayor presión sobre los recursos. El mejoramiento genético, a largo plazo, tienen el potencial negativo de reducir la variación genética natural de las poblaciones, y, por eso, pueden disminuir su resistencia a las enfermedades y la flexibilidad para adaptarse a los cambios de clima.

13. Algunos proyectos emplean alimentación suplementaria durante los tiempos de sequía, para mantener los rabaños. Hay que tener cuidado con estos programas, y continuarlos hasta que los pastos se hayan recuperado, adecuadamente, de la sequía. Existe un concepto erróneo acerca de que una vez que se inicien las lluvias, se puede discontinuar los programas de alimentación; pero en realidad, existe un retraso entre el comienzo de las lluvias, y el momento en que los terrenos de pastoreo están, nuevamente, listos para soportar la presión del ganado. Al soltar el ganado muy pronto, se puede hacer mucho daño a los pastos.

Temas Especiales

Ganadería en los Bosques Tropicales Húmedos

14. El desbroce de los bosques tropicales húmedos de tierra baja, o utilización de las tierras que han sido limpiadas por otros motivos, para la producción de ganado, no es una práctica permanente, y tiene impactos ambientales desastrosos. El desbroce de grandes áreas del bosque amazónico, y su conversión a la ganadería, ha degradado el terreno, irreparablemente, y lo ha vuelto inservible para cualquier otro propósito. La ganadería en gran escala en esas áreas no es aconsejable y debe ser desalentada.

Temas Sociales y Culturales

15. Los sistemas de manejo de los terrenos de pastoreo y sus modelos y condiciones socioeconómicas, están íntimamente vinculados. El deterioro de la productividad de los terrenos, sea por causas naturales (clima) o artificiales, tendrá un efecto negativo sobre los ingresos y la salud de las familias, y la distribución de los escasos recursos entre la gente. En cambio, los factores socioeconómicos, como la disponibilidad de la mano de obra, la distribución de las tareas dentro de las familias, los derechos en cuanto al uso del terreno y los recursos, los modelos de propiedad, y las condiciones del mercado, influyen en el manejo de los recursos de los terrenos de pastoreo y ganadería.

16. Muchas áreas de pastoreo están en un estado de transición. Los cambios sociales y económicos más importantes que han ocurrido en estas áreas son: (a) hay mayor participación en los mercados salariales-laborales; (b) se han transformado los sistemas de tenencia y organizaciones indígenas; (c) se ha producido la intrusión del cultivo en seco y el riego a los terrenos de pastoreo; (d) hay mayor participación de los pastores en los mercados de los productos; (e) hay mayor sedentarización y asentamiento, y esto, a menudo, es alentado por las políticas y programas estatales y de los donantes; y, (f) las condiciones del mercado de los productos ganaderos son inestables. En términos de sus efectos potenciales para el medio ambiente físico, las variables más importantes que deben ser identificadas, son: los niveles de ingresos y bienestar, la disponibilidad de la mano de obra, y la relación tierra/población. Los cambios que se producen en estos

factores, probablemente, afectarán la manera en que se manejen los recursos físicos, de igual manera, los cambios en el acceso tradicional de la gente a los recursos.

17. Los temas sociales claves que deberán ser considerados antes de implementar cualquier proyecto de manejo de ganadería o terreno de pastoreo, son las dimensiones de espacio y tiempo de la economía de los terrenos de pastoreo; la tenencia de los recursos y la gestión local; los derechos a la propiedad, la distribución y el bienestar; y, la disponibilidad de la mano de obra.

18. Los sistemas de producción de ganado en los terrenos de pastoreo necesitan una gran extensión de tierra. La movilidad de los grupos humanos en estas zonas tiende a aumentar con la aridez, y las poblaciones más móviles viven en las zonas áridas y semidesérticas. Es fundamental, por lo tanto, identificar la expansión física y los tipos de ecosistemas que son explotados por el ganado durante todo el ciclo, "de sequía a sequía", (un período de 7-10 años), especialmente, en el caso de los recursos terrestres e hídricos, que son críticos para la sobrevivencia del sistema global de producción. La pérdida de las tierras debido a la incursión de la agricultura (sea por extraños o por los pastores mismos), los proyectos de colonización, la creación de parques nacionales, y otras actividades, reducirán la cantidad de tierra que está disponible para la producción y bajará la relación tierra/población. Puede ser especialmente perjudicial para los pastores, si se aplican las áreas críticas que utilizan durante la temporada seca, para otros usos ganaderas. Finalmente, la reducción de movilidad debido a las barreras físicas (p.ej., cercas, poblaciones) o las políticas gubernamentales que favorecen la sedentarización y asentamiento, afectarán la flexibilidad necesaria para optimizar el uso de los terrenos de pastoreo.

19. En las áreas donde los terrenos de pastoreo sean recursos de propiedad común, la mayoría de las comunidades tienen (o tuvieron) instituciones formales o informales que regulan el acceso al pasto, al agua y a los otros recursos. El uso de los terrenos comunales, a menudo, se basaba en derechos de propiedad o de uso sobre la tierra de varias zonas ambientales, donde funcionaban los sistemas nómadas de producción. Las políticas gubernamentales que tratan de asentar a los nómadas, o el deseo de la población de ser sedentaria, o la apropiación de la tierra para programas de riego u otros proyectos de desarrollo, han reducido el área total y su distribución ambiental a tal punto, que han ocurrido cambios radicales en las estructuras sociales y los sistemas de producción. Estos cambios imposibilitan la ganadería, o requieren una mayor importación de insumos para los animales. Las políticas gubernamentales, con respecto a los subsidios, impuestos y fijación de precios de los productos, a menudo, han favorecido la agricultura, en vez de la ganadería, causando el mal uso de los terrenos con poco o ningún potencial económico para la producción de cultivos. Esto ha exacerbado más el impacto en los sistemas sociales y culturales. Es fundamental identificar, tanto estas normas locales tradicionales que regulan el acceso a los recursos (y cómo cambian durante el tiempo), como las políticas y programas gubernamentales que influyen en la práctica local de la tenencia de la tierra.

Deben ser analizadas las organizaciones locales, los individuos que tienen la responsabilidad de vigilar los reglamentos de tenencia, y las características de estas organizaciones en cuanto a clase, edad, y sexo. Estas entidades deben, no solamente, participar en el diseño del proyecto, sino que deben dar la misma consideración a las personas que serán afectadas, especialmente, si sus intereses no tienen representación adecuada en los cuerpos gobernantes. Los aspectos, en pro y en contra, del cambio de los modelos de propiedad (p.ej., cambiando de un sistema de propiedad común de los recursos, al de la propiedad privada) deberán ser analizados, cuidadosamente, a la luz de los modelos sociales locales.

20. Es esencial entender los modelos locales existentes de propiedad de la ganadería, para poder diseñar un proyecto para manejar los terrenos de pastoreo. En la mayoría de los casos, la posesión del ganado es altamente distorsionada, a menudo, el 10 por ciento de los pastores controlan hasta el 50 por ciento de las unidades, y hay grandes segmentos (con

frecuencia, el 20 al 30 por ciento de los hogares) que no controlan sino poco o ningún ganado u otra propiedad. Es peligroso tratar de determinar el número de animales que correspondan a la capacidad del terreno, sin tener primero conocimiento de la dinámica de posesión, y el número de animales por hogar que son necesarios para su manutención, y para que el sistema sea, económicamente, viable. El peligro consiste en que si se limita el número de animales por familia (en vez de la cantidad de familias que participan en la ganadería) para reducir la presión de pastoreo, se puede disminuirlo hasta que llegue a ser antieconómico, y obligar a las familias más pobres a dejar de producir.

21. Además, existe, frecuentemente, mucha distorsión en el reparto de los ingresos y en los derechos de propiedad intrafamiliares (los que se basan en el sexo y la edad). A más de obtener la información sobre la distribución general de la propiedad y los ingresos entre las familias, se deberá entender los siguientes factores: el grado en que la gestión y propiedad estén concentradas en la misma unidad (p.ej., los segmentos adinerados de la población, dentro o fuera de la comunidad, que actúan como propietarios ausentes, y contratan a los pastores locales para que cuiden sus animales); el grado en que ciertas categorías de propiedad (las cabras y las ovejas) o las fuentes de ingresos (la venta de la leche) sean controladas por las mujeres, y si las actividades de desarrollo han socavado las actividades comerciales de las mujeres; y, el grado en que ciertas actividades del manejo de los recursos y la propiedad pueden ser diferenciadas, según la categoría económica.

22. Como las actividades de producción de los terrenos de pastoreo se realizan, generalmente, en las áreas de baja densidad de la población, a menudo, sufren de falta de la mano de obra. Esto influye en el desplazamiento del rabaño, su movilidad, y ciertas técnicas de conversión y de manejo de los recursos. Los aspectos que deben ser evaluados son: la diversificación del sistema de producción local (el grado en que los cultivos mixtos, las oportunidades de trabajo asalariado y las otras actividades no agropecuarias, afectan la disponibilidad de la mano de obra para la ganadería); el grado en que la participación de los hombres en las actividades no agropecuarias aumente la carga de trabajo de las mujeres; y, el grado en que la falta de mano de obra y los bajos ingresos, afecten las estrategias locales de gestión, y se asocien con las prácticas destructivas de manejo de los recursos.

23. En las áreas que son más densamente pobladas, cuyos recursos de pastoreo son limitados, o en las áreas que son, ecológicamente, frágiles, como las zonas montañosas, se puede restringir el movimiento del ganado para limitar la degradación ambiental, e implementar un sistema de alimentación en pesebre. Aunque esto sea más solvente, ecológicamente, pueden ser injustos los derechos de acceso a los recursos de forraje, o puede estar concentrada la posesión de la tierra que sirve para cultivar el alimento para el ganado, impidiendo la participación de los pobres, o la gente sin tierras, en el programa. Hay que tomar estos factores en cuenta al diseñar el proyecto.

Alternativas de los Proyectos

24. Hay pocas alternativas para la ganadería en los terrenos de pastoreo, porque, generalmente, es el uso más apropiado que se puede dar a estas tierras, debido a las condiciones climáticas. Una posibilidad, que se limita a ciertas áreas y circunstancias, es la explotación de la fauna. El manejo de la fauna, como sistema sustentable, puede, potencialmente, aumentar la productividad de la tierra, en términos de su producción de carne, pieles, cuero, y otros productos, y limitar la destrucción del medio ambiente. El éxito de este sistema, sin embargo, dependerá de numerosas variables, y la comercialización no es la menos importante. El turismo basado en la fauna, la recreación, la casería controlada y la agricultura de secano, son otras alternativas.

25. La mayoría de las oportunidades se relacionan a la misma ganadería. Como se mencionó, anteriormente, se pueden variar los siguientes aspectos: las especies de los

animales para producción; la intensidad de la producción; las actividades de mejoramiento del terreno de pastoreo; el riego por aspersión; las actividades de mejoramiento del ganado; los arreglos de transporte y procesamiento; y, el control de las funciones de comercialización.

Administración y Capacitación

26. Las políticas y los programas gubernamentales que se diseñan para aumentar la producción ganadera, a menudo, afectan, en forma negativa, los recursos del terreno de pastoreo y el bienestar de los productores, y promueven ineficiencia económica y desigualdades sociales. Las políticas ganaderas, con frecuencia, han obrado contra el desarrollo de la ganadería. Se deben analizar las políticas, programas y legislación, para determinar sus impactos sociales y ambientales. Puede ser necesario establecer o fortalecer los grupos de productores para que presten servicios, representen a los productores individuales y faciliten la comercialización.

27. Las políticas gubernamentales (p.ej., con respecto a los precios del ganado y los controles sobre la importación y exportación) tienen el propósito, frecuentemente, de mantener bajos los precios pagados por los consumidores por los productos ganaderos. Entonces, para compensar a los productores, los gobiernos ofrecen subsidios, permitiendo que los productores compren los insumos a un precio inferior a su valor real, y proporcionan servicios gratuitos, u ofrecen crédito subvencionado. Esto crea un sistema de sostenimiento artificial que puede causar ineficiencias, desigualdades (favoreciendo a los grandes y no a los pequeños productores), distorsiones en la inversión, y degradación de los recursos de pastoreo por el uso inadecuado de la tierra. También tiende a favorecer las operaciones que hacen uso intensivo del capital, que emplean alimentos balanceados, en vez de los sistemas basados en el forraje.

28. En muchos lugares los servicios gubernamentales son inadecuados. En otros, algunos de los servicios son excesivos y sofocan las iniciativas del sector privado, las mismas que podrían proporcionar los servicios más eficientemente. Los gobiernos de la mayoría de los países participan en el procesamiento y comercialización del ganado, el suministro de los insumos, la extensión de los servicios técnicos y los programas de salud animal y mejoramiento genético. Con frecuencia, la entrega de estos servicios es deficiente.

29. A menudo, son inadecuados los servicios gubernamentales de investigación y extensión. Normalmente, enfocan los sistemas de producción intensiva que dependen de los productos importados, los mismos que no son viables, económicamente, para la mayoría de los ganaderos. Con frecuencia, los servicios de extensión se entorpecen debido a las ineficiencias, la falta de fondos y la ineficiente capacitación de los extensionistas.

30. Las estructuras sociales tradicionales están sufriendo un proceso de desintegración, y no son reemplazadas por las organizaciones de productores que controlarían el uso de las tierras comunes. A menudo, las leyes que establecen los derechos de la posesión de la tierra y de los usuarios, especialmente, en el caso de los terrenos comunales, son deficientes, o no se ejecutan. La falta de organizaciones de productores dificulta la comercialización, y los intermediarios llenan el vacío, apropiándose de la mayoría de las utilidades. Los grupos de productores pueden establecer y regular los modelos de uso de la tierra, los sistemas de manejo del ganado y el número de animales que se permiten; pueden prestar los servicios que, actualmente, provee el gobierno; y, pueden representar a los ganaderos cuando traten de influir en las políticas gubernamentales y en las prioridades de investigación.

31. A menudo hace falta capacitación para fortalecer las destrezas técnicas, administrativas y de extensión del personal gubernamental. Las necesidades comunes de capacitación incluyen: ecología y administración, sistemas de producción ganadera,

ciencias veterinarias, economía agrícola, técnicas de extensión y habilidades de investigación y administración.

32. La investigación debe adaptarse a las necesidades de los productores, especialmente, en lo que se refiere a la producción de pasto y los terrenos de pastoreo. Se requiere investigación para desarrollar los paquetes tecnológicos que sean apropiados para los pequeños productores que disponen de poca mano de obra. Otras necesidades de investigación incluyen la forestación agropecuaria, que abarca la ganadería, los cultivos y la forestación, y las prácticas de los pastores, a fin de determinar su viabilidad ambiental y económica.

Monitoreo

33. En un proyecto ganadero, los siguientes factores requieren monitoreo:

- la condición de los terrenos de pastoreo (evaluación de la condición actual de salud del pasto, comparada con su potencial);
- las tendencias del pasto (el sentido del cambio de la condición del terreno de pastoreo);
- la disponibilidad y acceso del forraje natural, el cultivado y los alimentos importados (para animales de pesebre);
- los números y tipos de animales;
- su distribución y movimiento temporal;
- la condición del ganado (su peso, la presencia de enfermedades, y otros índices sanitarios);
- la condición del suelo (es decir, las señales de mayor erosión, compactación, menor fertilidad, etc.);
- las fuentes de agua (su ubicación, condición, intensidad de uso y la condición de la vegetación a su alrededor);
- las condiciones del mercado (cambios de precio, desarrollo de mercados alternativos, etc.);
- los cambios en los índices económicos de los ganaderos (p.ej., el nivel de ingresos y la salud);
- los cambios en la organización social;
- los cambios externos en el uso de la tierra y los cambios demográficos que afectan los recursos de pastoreo y a los ganaderos;
- los cambios en las poblaciones y habitat de la fauna debido a la producción ganadera.

Tabla 8.8. Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. Degradación de los recursos vegetales debido al pastoreo excesivo.	1. <ul style="list-style-type: none"> • Limitar el número de animales; • Controlar la duración del pastoreo en las áreas específicas; • Mezclar las especies de ganado para optimizar el uso de la vegetación; • Implementar la resiembra y producción de forraje; • Cortar y transportar el forraje; • Ubicar, estratégicamente, las fuentes de agua y de sal.
2. <ul style="list-style-type: none"> • Mayor erosión del suelo debido al desbroce y pisoteo de la vegetación. • Mayor salinización de las aguas superficiales. 	2. <ul style="list-style-type: none"> • Restringir el acceso del ganado a las áreas inestables (p.ej., las laderas empinadas); • Tomar medidas para controlar la erosión del suelo (p.ej., reforestación, resiembra del pasto, preparación de la tierra, terrazas).
3. <ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la fertilidad del suelo y sus características físicas: <ul style="list-style-type: none"> • por la eliminación de la vegetación • por la mayor erosión • por la compactación del suelo 	3. Igual que el 1 y el 2.
4. Mayor flujo del agua superficial debido al desbroce de la vegetación y la compactación del suelo (menor capacidad de infiltración).	4. <ul style="list-style-type: none"> • Implementar las medidas de conservación del agua y repartirla. • Igual que el 1 y el 2.

Tabla 8.8. Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
5. • Degradación de la vegetación y el suelo alrededor de las fuentes de agua; • Bombeo excesivo del agua freática; • Reducción del nivel freático y degradación de la vegetación local debido a la perforación y uso de los pozos.	5. • Desarrollar muchas fuentes de agua de baja capacidad; • Ubicar, estratégicamente, las fuentes de agua; • Controlar el uso de las fuentes de agua (según número de animales y la temporada del año); • Clausurar las fuentes permanentes de agua cuando estén disponibles los charcos y los ríos temporales; • Limitar la capacidad del pozo mediante la selección de la tecnología (p.ej., bombas manuales o baldes en vez de bombas motorizadas).
6. • Desplazamiento o reducción de la fauna por la reducción del habitat; • Interrupción de las rutas migratorias; • Competencia por los recursos alimenticios y acuáticos; • Introducción de enfermedades; • Impactos de la quema; • Mayor cacería ilegal, y matanza de la fauna por ser considerada como plaga o depredadora del ganado.	6. • Planificar e implementar las estrategias de manejo de los terrenos de pastoreo (la selección de las especies, el número de animales, las áreas de pastoreo) para reducir el impacto negativo en la fauna; • Establecer refugios compensatorios para la fauna; • Investigar el manejo organizado de la fauna, como ganado que puede ayudar a proteger los recursos silvestres.

Tabla 8.8. Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
7. Contaminación ambiental, trastornos ambientales, peligros para la salud, debido a las medidas usadas para controlar las plagas y enfermedades.	7. <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar un químico, que sea específico en cuanto a la especie, cuyo tiempo residual sea corto (período de actividad), y que tenga un impacto mínimo en los otros recursos biológicos; • Tomar las medidas de protección para los trabajadores de campo; • Escoger los métodos de fumigación y el momento oportuno, para reducir la posibilidad de que se contamine el agua; • Optar por una variedad de ganado que sea resistente a las enfermedades.
8. Reducción de la variedad genética a raíz de la selección.	8. Conservar la diversidad genética en el sitio (proteger los parientes silvestres en su hábitat natural, mantener la diversidad dentro de las poblaciones) y fuera del sitio (p.ej., preservar el material genético en los "bancos").
9. Efectos negativos de la quema incontrolada de los matorrales, para el suelo y la vegetación (deterioro de la fertilidad del suelo y su estructura, alteración del hábitat de la fauna, destrucción de la vegetación).	9. Implementar programas de quema bien planificados y controlados.
10. Utilización de los bosques tropicales húmedos de tierra baja para la ganadería, causando degradación ambiental a largo plazo, y producción no sustentable.	10. Evitar el desbroce de estos bosques para la ganadería.

CAMINOS RURALES

1. Los caminos rurales unen las aldeas y las poblaciones más pequeñas de mercado regional, y son los caminos terciarios, secundarios y de penetración. Normalmente, no son pavimentados, o tienen una capa delgada de asfalto; son más angostos y las curvas son más cerradas y las cuestas más empinadas que las de las carreteras. Pueden ser de toda estación, o sólo temporales, y, a menudo, tienen vados o transbordadores, en vez de puentes. Las carreteras que cruzan las regiones rurales, sean pavimentadas o no, se tratan en la sección "Caminos y Carreteras", del Capítulo 9.

2. La construcción, mejora o rehabilitación de los caminos rurales puede ser emprendida bajo un préstamo del sector de transporte, o como subcomponente de otro proyecto, por ejemplo, de agricultura, forestación o desarrollo rural. Si son subcomponentes, puede ser difícil verificar, en los documentos del proyecto, donde están ubicados, geográficamente, y, acaso, no sepa esto, ni el prestatario. Los proyectos que contemplan el desarrollo de los recursos que se encuentran alejados de los caminos existentes (p.ej., los depósitos de minerales, los recursos ligníferos, las instalaciones hidroeléctricas, o los lugares turísticos) requerirán la construcción de caminos de acceso. Puede ser necesario pavimentar estos caminos, si se van a transportar cargas pesadas.

Potenciales Impactos Ambientales

3. Los impactos ambientales incluyen: los efectos directos que ocurren en el sitio de la construcción y los alrededores de la vía de pasaje autorizado, y los indirectos en la región colindante. Esta área más grande de influencia del camino rural es la de los efectos económicos, sociales o ambientales inducidos, sean estos planificados o espontáneos, y son el resultado del mayor acceso físico y la reducción de los costos de transporte. A menudo, estos impactos indirectos son mucho mayores que los directos.

4. La contaminación atmosférica y acuática, y el ruido, que se asocian, generalmente, con las carreteras, no son problemas importantes en el caso de los caminos rurales, porque la frecuencia del tráfico es baja. El polvo levantado por los vehículos puede representar un peligro para la salud, y dañar la vegetación al lado del camino. Si se pavimenta el camino, el agua puede recibir un poco de contaminación debido a los químicos que va llevando. Otras posibles fuentes de contaminación del agua son los químicos que se rocían junto al camino o en la vía de pasaje autorizado, para controlar la maleza y el polvo.

5. El principal impacto ambiental que se asocia con los caminos rurales, es la erosión. Al efectuar la construcción durante la temporada de lluvia, o dejar los suelos desnudos, innecesariamente, debido al uso de los métodos de construcción incorrectos, se puede causar mucha erosión. Si es inadecuado el drenaje de los caminos en las zonas que reciben mucha precipitación, se destruirán los caminos y se causarán impactos negativos en los terrenos colindantes, especialmente en los terrenos muy empinados. Aún en las áreas de baja precipitación, si se diseña el sistema de drenaje, incorrectamente, una lluvia breve pero intensa, puede erosionar grandes cantidades de tierra, del área más abajo de las zanjas de drenaje. Los deslizamientos y derrumbes de las áreas empinadas pueden causar notable deterioro. A más de destruir el terreno y la vegetación, la erosión también puede causar problemas serios de sedimentación y lodo en las aguas superficiales cercanas. Debido a su mayor potencial para generar problemas ambientales, los caminos que se construyen en las zonas húmedas y empinadas necesitan normas más estrictas y sus costos serán más elevados, que los que se implementan en las áreas llanas. (Para mayor información, ver la Tabla 8.9, al final de esta sección.)

6. Además, el diseño de la calzada puede determinar el efecto que ejerce el camino sobre sus alrededores, por ejemplo, en los grandes tierras húmedas (es decir, los planos de marea baja, lagunas o deltas). Si se construyen los caminos sobre terraplenes que interfieren con el drenaje transversal, o sobre diques que no permiten el movimiento adecuado del agua, se puede perjudicar, en forma permanente, los ciclos biológicos y la productividad de los ecosistemas de tierras húmedas. Asimismo, los caminos pueden causar inundación en las áreas colindantes, al bloquear el flujo y aumentar el caudal del agua.

7. Algunos caminos construidos por las empresas privadas (p.ej., para minería, ganadería y explotación forestal) pueden, posteriormente, ser formalizados y convertidos en caminos públicos, como resultado de las peticiones, y la presión local sobre los ministerios de obras públicas. Sin embargo, es posible que las rutas de estos caminos no satisfagan las necesidades del público, ni sean compatibles con las posibilidades de uso de las tierras. Puede ser necesario implementar proyectos de rehabilitación para remediar los problemas inherentes que implican los caminos mal planificados. Algunos de los caminos de explotación forestal que se construyeron para tener acceso a las tierras empinadas de las regiones húmedas (p.ej., en Malaysia) han causado daños permanentes, en porciones relativamente grandes de esas tierras.

8. La construcción de los caminos de penetración en las áreas remotas fomenta la migración hacia los terrenos colindantes, e induce modelos de uso del terreno y de explotación de los recursos que son extremadamente difíciles de manejar o controlar (Ver las secciones de "Desarrollo Inducido" y "Colonización de Nuevas Tierras" en el Capítulo 3). Los caminos cuyo propósito fue el de abrir las tierras de los bosques tropicales húmedos para colonización, por ejemplo, en Kalimantan, o la Transamazónica en la Cuenca Amazónica, casi invariablemente, han provocado migración espontánea hacia el área y han causado una secuencia de eventos incontrolables, caracterizados por el uso de métodos antieconómicos de explotación forestal, la invasión de las tierras de las tribus nativas y la conversión de los bosques en cultivos de ciclo corto, algo que no es sustentable. Los resultados son: el trastorno severo de los pueblos indígenas, la conversión del bosque en terrenos de pastoreo, la invasión de las malezas y la degradación de la tierra, produciendo el eventual abandono del área. Para poder prevenir o atenuar estos cambios indeseables, donde no exista ninguna alternativa, sino la construcción del camino, puede ser necesario implementar, simultáneamente, un proyecto de desarrollo a largo plazo.

Temas Especiales

Ubicación del Camino

9. La ubicación del camino constituye la decisión más crítica en cuanto a su construcción. Esta determinará, mayormente, el tipo y la magnitud de los impactos ambientales y sociales que causarán. Se deben evitar las tierras de los pueblos indígenas, los terrenos silvestres críticos, los potenciales peligros naturales, los habitats de la fauna, y las áreas no idóneas para los cambios de uso que, probablemente, ocurrirán, a causa del desarrollo planificado y no planificado que se produce como resultado del estímulo generado por el camino. Una vez definida la ubicación del camino, se debe tener cuidado para evitar las laderas empinadas, los suelos inestables y los lugares donde el flujo de agua y el drenaje pueden ser problemáticos. Las decisiones en cuanto a la ubicación del camino ocurren, a menudo, después de un proceso rápido de selección y evaluación de muchos lugares y especificaciones que se han propuesto, y debe existir la participación de una amplia selección de agencias de línea y niveles de organización. La selección del sitio requiere datos sobre el clima, el suelo, la geología, la topografía, la hidrología, la biología/medio ambiente, y los factores sociales (modelos de uso de la tierra y los recursos, la economía local, la estructura económica y de clase, las estructuras administrativas y de poder locales) de los sitios sugeridos para la construcción. Son muy útiles para este

trabajo las fuentes remotas de detección de información y los interpretes calificados de los datos recolectados.

Mantenimiento de Caminos

10. El diseño de los proyectos de caminos rurales presenta varios problemas especiales. Generalmente, se estiman en menos los costos de mantenimiento y los programas para realizar el trabajo son deficientes, especialmente en el caso de los caminos que tienen poco tráfico (p.ej., los que sirven las áreas de baja población, las grandes áreas de ganadería o las poblaciones muy separadas). El mantenimiento adecuado de los caminos puede ser costoso, pero es esencial para evitar los problemas ambientales y socioeconómicos. El sobrepeso de los vehículos de carga es un problema crónico, que debe ser tomado en cuenta en el diseño y mantenimiento de los caminos. En cuanto sea posible, el mantenimiento de los caminos debe ser apoyado técnica y financieramente (por lo menos, al inicio) por el gobierno central, pero ha de ser realizado por las autoridades locales y la comunidad.

Impactos Sociales

11. La construcción de un camino rural puede traer una multitud de beneficios para la gente local; tales beneficios son los siguientes: mayor acceso a los mercados; más servicios gubernamentales, como electricidad, agua potable, servicios de extensión, sistemas de crédito, servicios de salud y educación; estímulo a las agroindustrias; y, mayores oportunidades de empleo, por los menos, a corto plazo. Aunque todos estos sean contribuciones positivas al desarrollo rural, los beneficios no se distribuyen por igual entre los grupos y pueden ahondar las diferencias socioeconómicas. Los terratenientes más grandes y ricos, generalmente, tienen mayor acceso a los servicios, que las personas más pobres.

12. La introducción de los caminos rurales aumenta el valor de los terrenos y causa el uso más intensivo de la tierra, especialmente la que se encuentra junto al camino. A menudo, suben los arriendos, o cambia la propiedad o los derechos de utilización de los recursos, de las clases pobres a las más ricas. El valor de los terrenos más alejados del camino puede bajar.

13. A menudo, los cambios en la agricultura, se manifiestan por una intensificación de la producción y un cambio de los cultivos de subsistencia a los que sirven para la venta. Al depender de los cultivos para la venta, excluyendo los de subsistencia, pueden haber efectos negativos en cuanto a los niveles de nutrición. Al fomentar la movilidad de la gente y los bienes, los caminos pueden facilitar la difusión de las plagas y enfermedades.

14. Las minorías étnicas marginadas, que, anteriormente, vivieron aisladas geográfica y políticamente del resto del país, a menudo, reciben poco o ningún beneficio de los caminos de acceso. En realidad, la construcción de un camino a sus tierras puede tener un efecto devastador para esta gente. En algunas áreas, por ejemplo, la Amazonía, los caminos han causado la apropiación de las tierras de los pueblos indígenas, la desnutrición, una gran reducción en su población, debido a la introducción de enfermedades, desintegración cultural, y un sinnúmero de otros problemas sociales y económicos. (Ver la sección "Pueblos Indígenas" en el Capítulo 3.)

Alternativas de los Proyectos

15. Son pocas las alternativas que cumplen las mismas funciones que los caminos rurales. El transporte fluvial es una alternativa viable en las regiones que tengan ríos navegables, pero estas propuestas, con frecuencia, han sido rechazadas. Los ferrocarriles de vía angosta son alternativas para transportar los minerales. Bajo ciertas

circunstancias, el transporte aéreo puede ser una alternativa viable, si se consideran todos los costos económicos, sociales y ambientales del camino.

Administración y Capacitación

16. La planificación, construcción y mantenimiento de un camino requiere la participación de una variedad de agencias de línea y niveles de organización (nacional, regional y local), incluyendo el gobierno central, los ministerios de planificación y finanzas, uno o más de los ministerios de operación, la unidad ejecutora, los contratistas privados, las organizaciones no gubernamentales y los grupos de las comunidades locales. Durante la etapa de planificación, será necesaria la participación de algunos organismos, y esto debe comenzar en el momento en que se considere, por primera vez, la inversión en un camino, y se consulte sobre su contribución al desarrollo rural. La coordinación de la preparación del proyecto puede consistir en la verificación, por la agencia, de la ubicación del camino y el campamento de construcción, el establecimiento de un comité interseccional de planificación o un consejo de coordinación, o la incorporación de los criterios del organismo y/o el personal en el proceso de preclasificación.

17. Se deberán desarrollar los vínculos verticales amplios, que aseguren que el proyecto tenga una relación, igualmente sólida, con sus apoyadores políticos y financieros en el gobierno central, y en las comunidades locales que serán afectadas por el camino. Es esencial incluir estas comunidades en el proceso de planificación. La construcción y mantenimiento de los caminos rurales requieren la participación, tanto como sea posible, de las comunidades y poblaciones locales, y la meta final será que acepten la responsabilidad principal por el camino. Los malos antecedentes de la transferencia de la responsabilidad del mantenimiento de los caminos en las comunidades rurales, a menudo, se atribuye al enfoque, de arriba para abajo, que tiene la mayoría de los departamentos de obras públicas y la limitada participación colectiva en su planificación y construcción.

18. La agencia ejecutora puede especificar en los contratos firmados con la empresa constructora, que se tomen acciones de atenuación y de supervisión/monitoreo. Las oficinas de protección del medio ambiente y monitoreo quizás estén ubicadas en el ministerio de transporte, pero es más probable encontrarlas en otro ministerio, p.ej., en una oficina de protección del medio ambiente. El personal puede no tener experiencia; los equipos, vehículos y presupuestos de operación pueden ser insuficientes; las normas pueden ser deficientes o imprecisas. Acaso sea necesario desarrollar las normas en base a una definición pragmática, como, por ejemplo, las medidas de control de la erosión, y crear habilidades y capacidades especiales para ejecutar el plan de monitoreo.

19. La capacitación debe ser necesaria en todos los niveles para asegurar que la construcción del camino se realice correctamente, y que cause el menor impacto negativo social y ambiental posible. Las siguientes personas pueden ser los receptores de la capacitación: los ingenieros y técnicos de construcción de caminos, en relación a los métodos y la tecnología de diseño para la construcción de caminos; los jefes y supervisores de los equipos, en las técnicas de construcción; los trabajadores no capacitados, en la construcción de caminos; y el personal de la agencia local, las autoridades locales y/o representantes de las organizaciones comunitarios, que serán los responsables del mantenimiento del camino.

Monitoreo de los Impactos de la Construcción

20. El monitoreo de los impactos de la construcción del camino controlará los siguientes factores: (a) el "desempeño" de la instalación después de la construcción; (b) la

erosión durante y después de la construcción; (c) la instalación de los medios para controlar la erosión y el drenaje, asegurando que haya sido cumplida adecuadamente; y, (d) verificar si se ha realizado la eliminación adecuada de los desperdicios en el sitio de la construcción (material de las cortes y rellenos, el aceite quemado, los desechos humanos, la basura, etc.)

21. Se debe preparar un plan de monitoreo, en base a las medidas de atenuación seleccionadas, y asignar las responsabilidades por su implementación. El monitoreo de los impactos indirectos inmediatos y a largo plazo, y su atenuación estará bajo la jurisdicción de las autoridades regionales de desarrollo y los ministerios, (p.ej., agricultura, forestación), dependiendo de la naturaleza y alcance de la proyección que la construcción del camino rural haya inducido, o que se haya planificado, conjuntamente, con la obra. Si ésta se planifica y se integra al préstamo de desarrollo, las secciones respectivas del Libro de Consulta indicarán el tipo de monitoreo que se requiere. Si no es parte del préstamo de construcción, ciertos impactos pueden tener suficiente importancia para justificar un ejercicio conjunto de planificación y desarrollo, con sus propias funciones de monitoreo.

Tabla 8.9. Caminos Rurales

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Durante la Construcción	
1. Erosión de los cortes y rellenos recién hechos y sedimentación temporal en las vías de drenaje natural.	1. <ul style="list-style-type: none"> • Limitar el movimiento de tierras a las temporadas secas; • Proteger las superficies más susceptibles con una cubierta protectora; • Proteger los canales de drenaje con bermas, o barreras de paja o tela; • Instalar depresiones para sedimento, sembrar o plantar, tan pronto como sea posible, las superficies propensas a la erosión.
2. Contaminación de la tierra y el agua con aceite, grasa y combustible en los patios de maquinaria.	2. <ul style="list-style-type: none"> • Recolectar y reciclar los lubricantes; • Tomar precauciones para evitar los derrames casuales.
3. Creación de charcos de agua estancada en los fosos apropiados, canteras, etc., que son aptos para la propagación de los mosquitos y otros vectores de enfermedades.	3. Evaluar la ecología de los vectores en las áreas de trabajo e implementar las medidas necesarias (p.ej., igualar la superficie, rellenarla, y drenarla) para evitar la creación de habitats.
4. Trastorno ecológico y social a causa de los campamentos de construcción.	4. Escoger, construir y manejar, cuidadosamente, los sitios para los campamentos.
Directos: Permanentes	
5. Destrucción de los edificios, vegetación y tierras en la vía de pasaje autorizado, en los fosos de préstamo, en los depósitos de basura y en los patios de maquinaria.	5. <ul style="list-style-type: none"> • Considerar alineamientos alternativos; • Explotar y utilizar los recursos de los bosques públicos antes de la construcción.

Tabla 8.9. Caminos Rurales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Permanentes (continuación)	
6. Interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales (en el área de los cortes y rellenos).	<ul style="list-style-type: none"> • Dar compensación a los propietarios privados; • Rehabilitar los sitios a su condición original, en cuanto sea posible, mediante la implementación de las medidas de restauración.
7. Derrumbes, depresiones, deslizamiento y otros movimientos masivos en los cortes del camino.	<p>6. Instalar las obras de drenaje necesarias.</p> <p>7. <ul style="list-style-type: none"> • Alinear la ruta de tal manera que se eviten las áreas que son, por su naturaleza, inestables; • Diseñar las obras de drenaje para que se reduzcan los cambios en el flujo superficial, y que sean adecuadas para las condiciones locales, según las evaluaciones anteriores; • Estabilizar los cortes del camino con estructuras (muros de concreto, mampostería en seco, gaviones, etc.). </p>
8. Erosión de las tierras debajo del piso del camino, donde se recibe el caudal concentrado de los drenajes cubiertos o abiertos.	<p>8. <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de salidas de drenaje; • Colocar las salidas de drenaje de modo que se evite el efecto de cascada; • Revestir la superficie receptora con piedras o concreto. </p>
9. Mayor sedimento suspendido en los ríos que han sido afectados por la erosión de los cortes del camino, disminución de la calidad del agua y mayor sedimentación, aguas abajo.	<p>9. <ul style="list-style-type: none"> • Establecer, tan pronto como sea posible, la cobertura vegetal en las superficies erosionables; • Establecer piscinas de retención para reducir la carga de sedimento antes de que el agua ingrese al río. </p>

Tabla 8.9. Caminos Rurales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Permanentes (continuación)	
10. Paisaje estropeado (por los cortes del camino, los derrumbes inducidos y las depresiones, etc.).	10. • Los caminos de acceso a los sitios de turismo deben ser planificados, considerando la estética visual; • Hay que limitar la rasante para evitar los cortes y rellenos que destruyan el paisaje; • Mantener y/o restaurar la vegetación al lado del camino.
11. Peligros para la salud e interferencia con el crecimiento de las plantas junto al camino, debido al polvo que se levanta al pasar los vehículos.	11. Controlar el polvo, colocando agua o químicos.
12. Contaminación de las aguas freáticas y superficiales con los herbicidas utilizados para controlar la vegetación, y los químicos (p.ej., el cloruro de calcio) empleados para controlar el polvo.	12. • Reducir su uso; • Emplear métodos alternativos (no químicos) para el control.
13. Riesgos de accidentes asociados con el tráfico y el transporte vehicular, que pueden causar derrames de los materiales tóxicos (ver la sección "Manejo de Materiales Peligrosos"), lesiones o muerte (ver la sección "Salud y Seguridad Pública").	13. • Regular el transporte de los materiales tóxicos para reducir el peligro; • Prohibir el transporte de los desperdicios tóxicos por las áreas que son, ecológicamente, frágiles.
14. Creación de una nueva vía para los vectores de las enfermedades que afectan a los seres humanos y a los animales.	14. Establecer el servicio de sanidad animal y vegetal, y los controles respectivos.
15. Trastorno/destrucción de la fauna debido a la interrupción de las rutas migratorias, el disturbio de los habitats, y los problemas relacionados con el ruido.	15. Escoger los sitios para reducir los impactos.

Tabla 8.9. Caminos Rurales (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos	
16. Tala no planificada o ilegal de los árboles.	16. Ver la sección "Manejo de Bosques Naturales".
17. Desbroce no planificado o ilegal de la tierra.	17. Ver la sección "Colonización de Nuevas Tierras".
18. Destrucción a largo plazo o semipermanente de los suelos de las áreas desbrozadas, que no son aptos para la agricultura.	18. Ver el No. 17.
19. Desarrollo planificado e invasión ilegal de las tierras natales de los indígenas, por los ocupantes o cazadores ilegales, causando serios trastornos sociales y económicos.	19. Ver la sección "Pueblos Indígenas".
20. Destrucción o daños causados por el desarrollo inducido a los habitats de la fauna terrestre, a los recursos biológicos o a los ecosistemas que deben ser preservados.	20. Ver las secciones "Biodiversidad" y "Tierras Silvestres".
21. Cambios perjudiciales en los ecosistemas de los humedales, a causa de la calzada elevada.	21. Ver la sección "Humedales".
22. Desarrollo excesivo y/o destructivo de las áreas costaneras u otros usos del coral para cemento y relleno, destruyendo partes del arrecife y los ambientes, singularmente dotados, para actividades recreativas, que son accesibles gracias a los caminos.	22. Ver la sección "Desarrollo del Turismo".

Referencias

Desarrollo Agrícola y Rural

- Alheritiere, D. 1982. Environmental Impact Assessment and Agricultural Development: A Comparative Law Review. Roma, Italia: FAO.
- Banco Mundial. 1988. Rural Development: World Bank Experience, 1965-86. Operations Evaluation Department. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Goodland, R. y otros. 1985. Environmental Management in Tropical Agriculture. Boulder, Colorado: Westview Press.
- _____. 1991. "Tropical Deforestation: Solutions, Ethics and Religions." Environment Department Working Paper 43. Banco Mundial, Washington, D.C.
- National Research Council Board on Agriculture. 1989. Alternative Agriculture. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . 1989. The State of Food and Agriculture. Roma, Italia.

Manejo Integrado de Plagas y Uso de Agroquímicos

- Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos. 1988. Locust and Grasshopper Control in Africa: A Programmatic Environmental Assessment. College Park, Maryland.
- Ahmad, Y.J. 1982. Pesticide Use on Industrial Crops. Nairobi, Kenya: PNUMA.
- Banco Asiático de Desarrollo. 1987. Handbook on the Use of Pesticides in the Asia-Pacific Region. Manila, Filipinas.
- Banco Mundial. 1991. "Agricultural Pest Management" (en preparación). Directiva Operacional 4.02. Banco Mundial, Washington, D.C.
- _____. 1988. Environmental Guidelines. Environment Department. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- _____. 1987. "Guidelines for the Use, Selection and Specification of Pesticides in Public Health Programs." Operational Policy Note 11.01. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Organización Mundial de la Salud. 1986. WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard. Ginebra, Suiza.

Agroindustria

- Austin, J.E. 1981. Agroindustrial Project Analysis. Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press.
- Banco Mundial. 1988. Environmental Guidelines: Crumb Rubber, Palm Oil, Leather Tanning and Finishing, Slaughterhouses, Tea and Coffee Production, Wool Scouring. Environment Department. Banco Mundial, Washington, D.C.

Comisión Socioeconómica de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico. 1982. Industrial Pollution Control Guidelines:: IV. Palm Oil Industry. Bangkok, Tailandia.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1982. Environmental Aspects of the Sugar Industry-An Overview. París, Francia: Industry and Environment Office.

_____. 1982. Hides and Skins Industry. Environmental Operational Guidelines Series. Nairobi, Kenya.

_____. 1977. Residue Utilization Management of Agricultural and Agro-Industrial Residues-An Overview. París, Francia: Industry Programme.

Represas y Reservorios

Banco Mundial. 1989. "Environmental Assessment." Directiva Operacional 4.00, Anexo A. Banco Mundial, Washington, D.C.

_____. 1982. Environmental Guidelines for Dam and Reservoir Projects. Asia Technical Department, Environment Division. Washington, D.C.: Banco Mundial.

_____. 1982. "Environmental Policy for Dam and Reservoir Projects." Directiva Operacional 4.00, Anexo B. Banco Mundial, Washington, D.C.

Cernea, M. M. 1988. Involuntary Resettlement in Development Projects: Policy Guidelines in World Bank-Financed Projects. World Bank Technical Paper 80. Washington D.C.: Banco Mundial.

Dixon, J. A. y otros. 1989. Dams and the Environment: Considerations in World Bank Projects. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Goldsmith, E., y N. Hildgard. 1984. The Social and Environmental Effects of Large Dams. 3 Volúmenes. Camelford, Reino Unido: Wadebridge Ecological Centre.

Goodland, R. 1989. "The World Bank's New Policy on the Environmental Aspects of Dam and Reservoir Projects." Indian Journal Public Administration 25(3):607-633.

Le Moigne, G. J-M y otros. 1990. Dam Safety and the Environment. World Bank Technical Paper 115. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Mahmood, K. Reservoir Sedimentation. World Bank Technical Paper 71. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Pesca

Banco Asiático de Desarrollo. 1987. Checklist for Assessing the Socio-Cultural Impacts of Artisanal Fisheries Projects. Manila, Filipinas: Environmental Unit.

Carpenter, R.A., y J. E. Maragos. 1989. How to Assess Environmental Impacts on Tropical Islands and Coastal Areas. Honolulu, Hawaii: East-West Center for Policy and Environment.

European Inland Fisheries Advisory Committee. 1982. "Sessions on Introductions and Transplantations of Exotics; Country Reviews; and Ecological and Practical

Considerations." Report of the Symposium on Stock Enhancement in the Management of Freshwater Fisheries. Roma, Italia: FAO.

Mahmood, N. 1987. "Effects of Shrimp Farming and Other Impacts on Mangroves of Bangladesh." Workshop on Strategies for the Management of Fisheries and Aquaculture in Mangrove Ecosystems, Bangkok, Tailandia, junio 1986. FAO Fisheries Report 370 Supplement, FIRI/R370. Roma, Italia.

Petr, T. 1984. "Resources Development Planning and Management and Man-made Impacts on Inland Fish and Fisheries." IPFC Workshop on Inland Fisheries for Planners, 2-6 agosto 1982, Manila, Filipinas. FAO Fisheries Report 288, FIR/R288. Roma, Italia.

Phelps, R. P. 1981. Environmental Considerations in Aquaculture. Alabama: Auburn University, International Center for Aquaculture.

Snedaker, S. C., y C. D. Getter. 1985. Coastal Resources Management Guidelines. Renewable Resources Information Series, Coastal Management Publication 2. Columbia, South Carolina: Research Planning Institute.

Protección contra Inundaciones

Brookes, A. 1988. Channelized Rivers: Perspectives for Environmental Management. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.

Comisión Socioeconómica de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico. 1976. Guidelines for Flood Loss Prevention and Management in Developing Countries. Natural Resources/Water Series 5. Bangkok, Tailandia.

Drijver, C. A., y M. Marchand. 1985. Taming the Floods: Environmental Aspects of Floodplain Development in Africa. Los Países Bajos: State University of Leiden, Center for Environmental Studies.

Frami, K. K., editor. 1983. Manual of Flood Control Methods and Practices. Nueva Delhi, India: International Commission on Irrigation and Drainage.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1988. Floodplain Management. Nairobi, Kenya.

Manejo de Bosques Naturales

Fearnside, P. M. 1989. "Extractive Reserves in Brazilian Amazonia: An Opportunity to Maintain Tropical Rain Forest under Sustainable Use." Bioscience 39(6):187-393.

Goodland, R. y otros. 1985. Environmental Management in Tropical Agriculture. Boulder, Colorado: Westview Press.

Lal, R. 1986. "Conversion of Tropical Rainforest: Agroecomic Potential and Ecological Consequences." Advances in Agronomy 39:173-264.

Lamprecht, H. 1989. Silviculture in the Tropics: Tropical Forestry Ecosystems and their Tree Species and Methods for Their Long Term Utilization. Eschborn, Alemania Occidental.

Mergen, F., y J. R. Vincent, editores. 1987. Natural Management of Tropical Moist Forests: Silvicultural and Management Prospects of Sustained Utilization. New Haven, Connecticut: Yale School of Forestry and Environmental Studies.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1982. Environmental Impact of Forestry. Guidelines for its Assessment in Developing Countries. Conservation Guide 7. Roma, Italia.

_____. 1979. Mountain Forest Roads and Harvesting. Forestry Paper 14. Roma, Italia.

World Resources Institute. 1985. Tropical Forests: A Call for Action. 3 Volúmenes. Washington, D.C.

Desarrollo de Plantaciones/Reforestación

Anderson, D. 1987. The Economics of Afforestation: A Case Study in Africa. Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press.

Boland, D. J., editor. 1989. Trees for the Tropics: Growing Australian Multipurpose Trees and Shrubs in Developing Countries. ACIAR Monograph 10. Canberra Australia.

Cannell, M. G. R., y J. E. Jackson. 1985. Attributes of Trees as Crop Plants. Huntington, Reino Unido: Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment Research Council.

Cernea, M. M. 1989. User Groups as Producers in Participatory Afforestation Strategies. World Bank Discussion Paper 70. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Office of Technology Assessment. 1984. Technologies to Sustain Tropical Forest Resources. Washington, D.C.: United States Congress.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . 1978. Establishment Techniques for Forest Plantations. Forestry Paper 8. Roma, Italia.

Postel, S., y L. Heise. 1988. Reforestation of the Earth. Worldwatch Institute Paper 83. Washington, D.C.

Weber, F. R., y C. Stoney. 1986. Reforestation in Arid Lands. Arlington, Virginia: Volunteers in Technical Assistance.

Riego y Drenaje

Ahmed, Y. J., editor. 1982. Environmental Guidelines for Irrigation in Arid and Semi-Arid Areas. Nairobi, Kenya: PNUMA.

Banco Mundial y la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos. 1989. Irrigation Training in the Public Sector: Guidelines for Preparing Strategies and Programs. Washington, D.C.

Hillel, D. 1987. Efficient Use of Water in Irrigation: Principles and Practices for Improving Irrigation in World Bank-Financed Projects. World Bank Technical Paper 80. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Plusquellec, H. L., y T. Wickham. 1985. Irrigation Design and Management: Experience in Thailand and Its General Applicability. World Bank Technical Paper 40. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Tillman, R. E. 1981. Environmental Guidelines for Irrigation. Millbrook, Nueva York: Botanical Garden Cary Arboretum (para la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos).

Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo

Child, R. D. y otros. 1984. Arid and Semiarid Lands: Sustainable Use and Management in Developing Countries. USAID/NPS Natural Resources Expanded Information Base Project. Morrilton, Arkansas: Winrock International.

Dregne, H. E. 1983. Desertification of Arid Lands: Advances in Desert and Arid Land Technology and Development. Volumen 3. Nueva York: Harwood Academic Publishers.

Glantz, M. H., editor. 1977. Desertification-Environmental Degradation in and Around Arid Lands. Boulder, Colorado: Westview Press.

Little, P. D., y M. M. Horowitz. 1987. Lands at Risk in the Third World: Local-level Perspectives. Boulder, Colorado: Westview Press.

Nelson, R. 1988. "Dryland Management: The 'Desertification' Problem." Environment Department Working Paper 8. Banco Mundial, Washington, D.C.

Pratt, D., y M. Gwynne. 1977. Rangeland Management and Ecology in East Africa. Huntington, Nueva York: Krieger Publishing Company.

Sanford, S. 1983. Management of Pastoral Development in the Third World. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.

Sponsner, B., y H. S. Mann, editores. 1982. Desertification and Development: Dryland Ecology in Social Perspective. Nueva York: Academic Press.

Desarrollo de Cuencas Hidrográficas

Banco Mundial. 1989. Asia Region Review of Watershed Development Strategies and Technologies. Asia Region Technical Department, Agricultural Division, Washington, D.C.: Banco Mundial.

_____. 1990. Asia Region Strategy for Watershed Development. Asia Region Technical Department, Washington, D.C.: Banco Mundial.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1977a. Guidelines for Watershed Management. Conservation Guide 1. Roma, Italia.

Caminos Rurales

Cook, C. C., H. L. Beenhakker, y R. E. Hartwig. 1985. "Institutional Considerations in Rural Roads Projects." Staff Working Paper 748. Banco Mundial, Washington, D.C.

Goodland, R. y H. Irwin. 1975. Amazon Jungle: The Environmental Impact of the Transamazonian Highway. Nueva York: Elsevier Scientific.

- Low, K. S. 1984. "Effects of Road Construction on the Environment." En Technology, Culture and Development, U. A. Aziz y otros, editores. Kuala Lumpur, Malaysia: Institute of Advanced Studies.
- McCutcheon, R. 1988. "The District Roads Programme in Botswana." Habitat International 12(1).
- Parizek, R. R. 1971. "Impact of Highways on the Hydrogeologic Environment." En Environmental Geomorphology, R. Coates, editor. Binghamton: State University of New York.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1986. Environmental Guidelines for Rural Roads. Nairobi, Kenya.

ANEXO 8-1

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Agroindustria

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:

- (a) Las características de la(s) planta(s) de procesamiento: ubicación, plano general, tamaño, capacidad y vida útil.
- (b) Actividades de preconstrucción y construcción de la(s) planta(s), así como cualquier terminal marítimo, puerto, poliducto, o camino que se requiera.
- (c) Actividades de operación y mantenimiento, incluyendo:
 - Operaciones para manejar la materia prima en la forma en que ha de ingresar al proceso así como las operaciones de descarga, transporte, pretratamiento y almacenamiento. Cuando sea posible, se debe proveer información sobre la fuente y las cantidades de contaminantes que se produzcan durante cada operación.
 - Tipos de operaciones de procesamiento. Por ejemplo, se deben especificar las medidas para controlar el proceso, porque pueden haber variaciones en las diferentes cantidades y calidades de las sustancias contaminantes que se liberan al medio ambiente.
 - Medidas de eliminación de desperdicios y de control de contaminación, clasificadas según los programas continuos, de lote, intermitentes y de emergencia (derrames, accidentes), especialmente los que reducen los desperdicios (reducción en la fuente o reciclaje).
 - Requerimientos de transporte y el grado de participación de la agroindustria en su posesión, operación y apoyo de la planta. Se debe evaluar las necesidades de transporte para las materias primas (p.ej., animales vivos, vegetales y frutas, residuos vegetales).
- (d) Fuente de suministro de las materias primas y el grado de participación de la agroindustria en su posesión, operación y apoyo de la misma.

8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente

- (b) *Medio ambiente biológico*: la fauna, incluyendo los organismos acuáticos (especialmente los peces); los habitats que sean importantes o frágiles, ecológicamente, incluyendo los parques o reservas; los sitios naturales, culturales o históricos importantes, etc.; cualquier factor biológico que pueda influenciar la entrega de las materias primas a la instalación (p.ej., las plagas).

10. Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto. Puede ser necesario realizar estudios especiales para obtener la siguiente información:

- (a) Evaluación de los efluentes para definir la concentración del contaminante que reciben las aguas, y desarrollar las alternativas para proveer niveles adecuados de tratamiento. Debe ser establecida la calidad y la cantidad de los potenciales

efluentes y contaminantes: las aguas de procesamiento, de enfriamiento, sanitarias, el líquido lixiviado de las áreas de eliminación de los desperdicios sólidos y las corrientes de aguas lluvias. La caracterización depende de los productos alimenticios que sean procesados, pero por lo menos se debe incluir: la temperatura, el pH, los sólidos totales suspendidos (STS), el aceite y la grasa, la demanda de oxígeno biológico (DOB) y la demanda de oxígeno químico (DOQ). Las aguas negras y los efluentes de los mataderos deben ser clasificados según su contenido de nitratos y de colibacilos fecales.

- (b) La calidad y cantidad de las emisiones atmosféricas, incluyendo el dióxido de sulfuro, el dióxido de carbono, los óxidos nitrosos, los contaminantes tóxicos y las partículas.
 - (c) La calidad y cantidad de los desperdicios sólidos y los impactos potenciales de su eliminación.
 - (d) Niveles potenciales de ruido de la planta.
 - (e) Se deben evaluar los probables impactos del transporte. Si la planta se va a ubicar en una área remota o escasamente poblada, se apreciarán los impactos de la afluencia planificada y no planificada de la gente. También se debe incluir los efectos para los recursos naturales del área (p.ej., el desbroce de los bosques para la agricultura) o los impactos socioeconómicos (ver el Capítulo 7).
 - (f) Los efectos del desarrollo de la planta para la belleza y calidad visual del área.
 - (g) Capacidad de la comunidad o el gobierno para proporcionar los servicios de emergencia en caso de una fuga de químicos peligrosos (en la mayoría de los casos, las agroindustrias no representan ninguna amenaza en este sentido), y la disponibilidad de los servicios médicos y el personal entrenado para responder a estas emergencias;
 - (h) Especificaciones para el manejo de la materia prima y la eliminación de los desperdicios (para reducir la posibilidad de transmitir las enfermedades, especialmente en los mataderos y tenerías).
 - (i) Potencial para el desarrollo no planificado, como resultado del proyecto, y sus posibles efectos ambientales y socioeconómicos.
17. **Equipo de Consulta.** Los miembros del equipo deben ser personas con las siguientes capacidades: de evaluación de impactos ambientales; de ingeniería sanitaria para la evaluación de la calidad del aire y del agua; de estimación de los potenciales problemas de contaminación de la planta procesadora y planificación de los sistemas de control de la contaminación acuática y atmosférica; de ecología acuática; de ecología vegetal; de ecología de la fauna y la conservación (si existe la posibilidad de tener impactos negativos sobre las especies o habitats importantes); de sociología rural; de agronomía/ganadería según el caso para evaluar el impacto del sistema de producción en la materia prima.

ANEXO 8-2

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de las Represas y los Reservorios

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:** plano general, tamaño y capacidad (especificaciones de la represa y reservorio, ubicación de las salidas, etc.), y la vida útil de la represa y el reservorio.
8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente** Reunir, evaluar y presentar los datos de base sobre las características ambientales del área de estudio, incluyendo la cuenca hidrográfica, el sitio de la represa y reservorio, las áreas, aguas abajo, singularmente, la zona aluvial, y el ambiente biológico (especialmente, el de los recursos de la pesca).
10. **Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto.** Los impactos potenciales que deben ser evaluados son:
 - (a) Los efectos ambientales de la inundación del reservorio (pérdida de las tierras agrícolas y de pastoreo, y los bosques, reasentamiento de la población, efectos para la fauna y las tierras silvestres, etc.).
 - (b) Efectos para la hidrología y la calidad del agua del río (y donde sea el caso, los recursos costaneras, marítimas y del estero).
 - (c) Efectos en la pesca de río y el potencial para crear la pesca en el reservorio.
 - (d) Impactos de la alteración de las características de flujo del río en la ecología de la zona aluvial, y en las actividades económicas o uso del terrenos de esa área (agricultura, producción de ganado, etc.).
 - (e) Impacto de la alteración del suministro de agua en los usuarios urbanos, industriales y rurales.
 - (f) Potenciales impactos ambientales y sociales de la migración planificada y no planificada (espontánea) hacia el área.
 - (g) Potencial para causar un aumento en la incidencia de las enfermedades transmitidas y relacionadas con el agua.
 - (h) Impacto en la fauna terrestre y acuática, debido a la creación del reservorio, interrupción de las rutas migratorias, alteración de la ecología de la zona aluvial, y los impactos en la población.
 - (i) Efecto del uso actual y pronosticado en la cuenca hidrográfica, sobre el funcionamiento y la vida útil de la represa y el reservorio.
17. **Equipo de Consulta.** Los miembros del equipo debe ser personas con las siguientes especializaciones: planificación y gestión ambiental; hidrología; ecología terrestre (ecología vegetal, forestación y fauna); ecología acuática y la pesca; manejo de las cuencas hidrográficas; edafología y geología (donde sea pertinente); salud pública, especialmente para las enfermedades transmitidas y relacionadas con el agua; sociología rural.

ANEXO 8-3

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Protección contra Inundaciones

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:** El diseño general del programa, su capacidad y el grado de protección contra los diferentes niveles de inundación.
8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.** Reunir, evaluar y presentar los datos de base referentes a las características ambientales del área de estudio, incluyendo la cuenca hidrográfica, los sitios de las estructuras de control de inundación y las zonas aluviales.
 - (a) *Ambiente físico:* la hidrología superficial y freática (descarga anual máxima, intervalos de reincidencia de las diferentes descargas máximas, y etapas picos para las diferentes descargas).
10. **Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto.** Se debe dar particular atención a los siguientes aspectos:
 - (a) Efectos de la represa para controlar las inundaciones: impactos ambientales directos de la construcción de la represa e inundación del reservorio; efectos para la pesca (creación de la pesca de reservorio, pérdida de la pesca, aguas abajo); efectos para la cantidad y calidad del agua; efectos para la ecología de la zona aluvial.
 - (b) Efectos de las estructuras y medidas de control de inundación (p.ej., riberos, diques y medidas de canalización) para: la ecología acuática, especialmente la pesca; la hidrología, incluyendo la renovación de las aguas freáticas, y la calidad del agua; la ecología vegetal y animal de la zona aluvial.
 - (c) Impactos socioeconómicos para las poblaciones del área de inundación y aguas abajo (los moradores de la zona aluvial, la población urbana, etc.) debido a: cambios en el uso del terreno; impactos en las actividades económicas relacionadas con el agua (p.ej, pesca, transporte, etc.); efectos para la salud (p.ej., mayor incidencia de las enfermedades transmitidas y relacionadas con el agua).
17. **Equipo de Consulta.** Los miembros del equipo deben ser personas con las siguientes especializaciones: planificación y gestión ambiental; ecología acuática y/o de la pesca; hidrología, manejo de cuencas hidrográficas y forestación (para los efectos, aguas arriba); ecología terrestre y de la fauna, etc. (para los impactos en el área de inundación y la zona aluvial); sociología rural.

ANEXO 8-4

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Pesca

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:** actividades de construcción (p.ej., instalaciones portuarias, caminos, plantas de procesamiento de pescado, etc.); operación y mantenimiento de las actividades de la pesca y del procesamiento de pescado.
8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.** Reunir, evaluar y presentar los datos de base sobre las características ambientales del área de estudio. Incluir la información sobre cualquier cambio esperado antes de la iniciación del proyecto.
 - (a) *Ambiente físico:* geología, topografía y suelos (para los proyectos de acuicultura); clima y meteorología; hidrología, calidad del agua; parámetros costaneros y marítimos.
 - (b) *Ambiente biológico:* la flora (proyectos de acuicultura y de captura de agua dulce); la fauna (evaluación de los peces: peces objetivo y de carnada, para acuicultura, pececillos); especies raras o los que estén en peligro de extinción (plantas y animales); los habitats que son importantes, ecológicamente, o frágiles, como los manglares y los parques o reservas, y los importantes sitios naturales, culturales o históricos, etc.; las especies no objetivos que tienen importancia comercial.
 - (c) *El ambiente sociocultural* (incluir el actual y el proyectado, donde sea apropiado): la población; el uso de la tierra y el agua; los derechos de pesca; los controles sobre los mismos; la estructura comunitaria; el empleo y la disponibilidad de la mano de obra; el papel de la pesca en la economía local; la salud pública; la distribución de los ingresos, bienes y servicios; el mercado/modelos de uso de la pesca local; la presencia de las organizaciones de usuarios; los costumbres, aspiraciones y actitudes (incluyendo los papeles tradicionales de los sexos, p.ej., el papel de las mujeres en la pesca); las propiedades culturales; las tribus y/o otros grupos marginales cultural o económicamente; otras actividades planificadas.
10. **Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto.** Entre los temas a investigarse se encuentran los siguientes:
 - (a) Potencial de la pesca excesiva (p.ej., de las especies objetivos, de carnada, o no objetivos; en la pesca de captura).
 - (b) Tipo de equipo de pesca que se utiliza actualmente y el que se propone para el proyecto. Se deben analizar los barcos, las redes, los límites de pesca, a fin de prevenir la explotación excesiva de las existencias de peces, la cogida de las especies no objetivas, o el deterioro/destrucción del habitat (p.ej., lechos de yerba marina, arrecifes de coral, etc.; pesca de captura).
 - (c) Impactos en la hidrología local (superficial y freática), la calidad del agua, la vegetación y la fauna (acuicultura), de la construcción y operación de los estanques de piscicultura.

- (d) Relación/interacción entre la pesca industrial/comercial y la artesanal o de pequeña escala; efectos socioeconómicos del aumento de la pesca, para los mercados y niveles de nutrición locales, y para los ingresos de los pescadores locales.
 - (e) Impactos de la construcción y operación de las instalaciones portuarias (p.ej., destrucción del habitat de la fauna local, erosión de la costa, aumento de sedimento en las aguas locales, contaminación acuática, uso excesivo de las fuentes de agua dulce para los requerimientos de procesamiento, problemas con la eliminación de los desperdicios sólidos, etc.).
 - (f) Contaminación procedente de las instalaciones de procesamiento de pescado.
 - (g) Contaminación proveniente de los barcos de pesca o recolección.
 - (h) Amenazas externos para la pesca, debido a la contaminación o deterioro del habitat de los peces, provenientes de las fuentes agrícolas, industriales o municipales.
17. Equipo de Consulta. Los miembros del equipo deben ser personas con las siguientes especializaciones:

Pesca de Captura: biología de la pesca, sociología rural;

Acuicultura: acuicultura, ecología terrestre (edafología, ecología vegetal, ecología de la fauna, y para los proyectos de piscicultura), sociólogo rural; y,

Procesamiento del Pescado: especialista en el manejo de las aguas servidas y control de la contaminación, evaluación de impactos ambientales (con experiencia en las instalaciones portuarias y plantas de procesamiento de pescado).

ANEXO 8-5

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Manejo de Bosques Naturales

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto: ubicación; diseño general y extensión de las actividades; actividades de construcción (p.ej., caminos, aserraderos, etc.); operaciones forestales y procesamiento de los productos forestales.
8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente
 - (a) *Ambiente físico*: topografía (especificando la función de la cuenca hidrográfica en el sitio del proyecto propuesto); el clima y la meteorología; hidrología superficial y freática; parámetros costaneros, marítimos y del estero (donde sea pertinente).
 - (c) *Ambiente socioeconómico*: la presencia de tribus y/u otros grupos marginados, cultural o económicamente; uso de la tierra y los recursos; sistema de tenencia de la tierra y derechos de uso de los recursos; disponibilidad del empleo y la mano de obra; extensión del uso de los productos forestales no comercializados; actividades de desarrollo existentes y planificadas, especialmente las relacionadas al desarrollo hidráulico (represas y sistemas de riego, para los cuales el área del proyecto sirve como cuenca hidrográfica).
10. Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto. Entre las áreas que requieren especial atención se encuentran las siguientes:
 - (a) Ubicación: los impactos en la flora y fauna importantes (especialmente las especies amenazadas o que estén en peligro de extinción); impactos en los habitats importantes para los ecosistemas.
 - (b) Operación y manejo de las actividades forestales: efectos a corto y largo plazo de la explotación de la estructura del bosque y la biodiversidad (la composición de especies de la vegetación y la fauna), incluyendo los efectos del método de explotación para la capacidad de las especies naturales del bosque, de regenerarse naturalmente (el mantenimiento de la producción); efectos ambientales directos de la explotación, para el suelo, la vegetación no objetivo, la hidrología, o la calidad del agua superficial local, etc. (sustentabilidad de los servicios ambientales); efectos a largo plazo de la explotación para la pérdida de nutrientes del sistema, los cambios hidrológicos, interrupción del habitat de la fauna, etc.; efectos del uso de los pesticidas/herbicidas; efectos de los usos existentes del bosque (para la agricultura, el pastoreo, la explotación de los productos forestales ligníferos y no ligníferos); efectos socioeconómicos de los campamentos de taladores y equipos de construcción de caminos.
 - (c) Transporte y procesamiento: efectos de los caminos de explotación (efectos directos de la erosión, el trastorno de la fauna) así como los efectos inducidos debido a la mayor afluencia de gente; efectos negativos de la construcción de la planta de procesamiento y sus operaciones (especialmente la contaminación).
17. Equipo de Consulta. Los miembros del equipo debe ser personas que tienen las siguientes especializaciones: de forestación (explotación y extracción); de ecología

forestal; de manejo de la fauna; de hidrología; de manejo de cuencas hidrológicas; de sociología rural.

ANEXO 8-6

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Desarrollo de Plantaciones y Reforestación

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto: actividades de construcción (p.ej., caminos, aserraderos, etc.); actividades de operación y mantenimiento para la forestación y el procesamiento de los productos forestales.
8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente
 - (a) *Ambiente físico:* la topografía (especificando la función del sitio sugerido para el proyecto) con relación a la cuenca hidrográfica, la hidrología superficial y freática.
 - (c) *Ambiente socioeconómico:* la presencia de tribus y/u otros grupos marginados, cultural o económicamente; uso de la tierra y los recursos; sistema de tenencia de la tierra y los derechos de uso de los recursos; disponibilidad de la mano de obra potencial y la necesidad de traer trabajadores de afuera; características culturales, costumbres, aspiraciones y actitudes, incluyendo los usos actuales de los árboles y la experiencia con la siembra y manejo de los mismos.
10. Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto. Entre las áreas que requieren especial atención están las siguientes:
 - (a) Ubicación: interrupción al acceso y uso tradicional de la tierra y sus recursos; efectos negativos para los recursos importantes de la flora y fauna.
 - (b) Establecimiento y manejo de la plantación: efectos de la preparación del sitio; desbroce de la vegetación existente, utilizando medios mecánicos y quema, etc.; uso de pesticidas/herbicidas; cuantificación (cuando sea posible) de los efectos ambientales negativos a corto y largo plazo del establecimiento de las plantaciones/siembra de árboles (incluyendo los que se relacionan con la fertilidad del suelo, tasas de erosión, hidrología, fauna, etc.); efectos sociales positivos y negativos de las actividades de plantación/reforestación (mayor o menor acceso a los recursos de leña y forraje, mayores oportunidades de empleo, etc.); efectos socioeconómicos de la importación de trabajadores de afuera.
 - (c) Transporte y procesamiento: efectos potenciales de los caminos de explotación (efectos directos de la erosión, el trastorno de la fauna) así como los efectos inducidos de la mayor afluencia de gente; problemas asociados con la construcción de la planta de procesamiento y sus operaciones (especialmente la contaminación).
17. Equipo de Consulta. Los miembros del equipo deben ser personas que tienen las siguientes especializaciones: evaluación ambiental; forestación (plantación, explotación y extracción); ecología forestal; manejo de la fauna; hidrología; manejo de las cuencas hidrológicas; sociología rural.

ANEXO 8-7

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Riego y Drenaje

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:** diseño general y extensión de las obras de riego y drenaje (especificaciones de la represa y del reservorio, tamaño del área afectada, etc.); tamaño del área de captación; operación y mantenimiento de las obras de riego.
8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente**
 - (c) *Ambiente socioeconómico:* uso de la tierra (incluyendo los cultivos actuales y formas de cultivo); tenencia de la tierra y escrituras; fuente actual de agua y sus usos (incluyendo la distribución actual de los recursos hídricos, si los sistemas de riego ya existen en el área); control de la distribución de los derechos a los recursos.
10. **Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto.** Los impactos potenciales que deben ser evaluados son:
 - (a) Ubicación del Proyecto: desplazamiento de la gente; pérdida de bosques; pérdida de tierra agrícola (cultivos y pastoreo); impactos en la flora y fauna; impacto en los sitios históricos y culturales; efectos para los recursos hídricos fuera y dentro del área afectada.
 - (b) Diseño del Proyecto: interrupción de la hidrología; problemas de drenaje; diseño de las represas y las otras estructuras; puntos de cruce para la gente y los animales.
 - (c) Obras de Construcción: erosión del suelo; desechos de la construcción (su eliminación); condiciones sanitarias y riesgos para la salud que se relacionan con el campamento de construcción y los trabajadores que vienen al área; conflictos sociales y culturales entre los trabajadores importados y la gente local.
 - (d) Operación del Proyecto: contaminación de agroquímicos; impactos en los suelos (saturación, salinización, etc.); cambios en los niveles del agua freática, dentro y fuera del área afectada; cambios relacionados con la calidad del agua superficial y los riesgos de eutroficación; incidencia de las enfermedades transmitidas y relacionadas con el agua.
17. **Equipo de Consulta.** Los miembros del equipo debe ser personas con las siguientes especializaciones: evaluación de impactos ambientales (con mucha experiencia en riego); sociología rural.

Dependiendo de los datos de base que se requieren y las medidas de atenuación que se proponen, el equipo puede incluir algunas de las siguientes ramas: agronomía; hidrología; ecología terrestre (plantas, bosques y fauna según su pertinencia a la ecología del sitio de riego y las áreas colindantes); ecología acuática y de la pesca; edafología.

ANEXO 8-8

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Manejo de Ganado y Terrenos de Pastoreo

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto:** tipo y extensión de las actividades de ganadería/pastoreo; actividades de construcción (p.ej., la planta de procesamiento).
8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.**
 - (a) *Ambiente físico:* suelos (incluyendo las manifestaciones y susceptibilidad a la erosión); hidrología superficial y freática (especialmente la información referente a las fuentes de agua o su disponibilidad para el ganado: ubicación, condición y usos actuales de los puntos de agua y el potencial para desarrollar puntos alternativos).
 - (b) *Ambiente biológico:* flora (vegetación natural, así como la condición y tendencias del terreno de pastoreo, nivel de degradación de la vegetación alrededor de los puntos de agua, capacidad de la tierra para soportar el ganado, etc.); fauna (ganado: tamaño, composición y condición de los rebaños, distribución y movimiento temporal del ganado; animales silvestres (especies: número, requerimientos de habitat, rutas migratorias, interacción con el ganado, etc.); salud del ganado y presencia de cualquier factor biológico que podría afectar los números o la salud del ganado (p.ej., vectores de las enfermedades, plantas nocivas); habitats que son importantes o frágiles, ecológicamente, incluyendo los parques y reservas, sitios naturales, culturales o históricos que son importantes, etc.
 - (c) *Ambiente socioeconómico* (incluir tanto el actual, como el proyectado, donde sea apropiado): uso de la tierra, incluyendo las demandas competitivas en cuanto a los terrenos de pastoreo y los recursos acuáticos; tenencia de la tierra (incluyendo los derechos a los terrenos de pastoreo y los recursos acuáticos); control de la distribución de los derechos de pastoreo y acuáticos; intensidad y tiempo de uso de las fuentes de agua; comercialización/uso del ganado y sus productos; presencia de organizaciones de productores; costumbres, aspiraciones y actitudes (incluyendo los papeles tradicionales de los sexos).
10. **Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto.** Entre los temas a investigarse se encuentran los siguientes:
 - (a) Efecto del proyecto para el número de animales, condición del terreno y la tendencia, la capacidad del terreno y su ecosistema.
 - (b) Donde sea necesario mejorar, mecánicamente, el sitio y quemar la vegetación, ¿cuál es el efecto para el suelo, la flora, la fauna y la hidrología?
 - (c) Donde sea necesario utilizar pesticidas/herbicidas, ¿cuál es el potencial para causar contaminación, impactos negativos en la salud y efectos negativos para la flora y fauna?
 - (d) Impacto en la calidad y cantidad de los recursos hídricos (superficiales y freáticos).

- (e) Impacto de las actividades del proyecto en los otros usuarios de los recursos (pastores objetivos, agricultores, fauna).
 - (f) Efectos socioeconómicos del proyecto propuesto para los propietarios del ganado o los pastores contratados que participan directamente, distribución de los beneficios entre los diferentes sectores de la sociedad y los sexos, y los efectos para las poblaciones no objetivo.
17. Equipo de Consulta. Los miembros del equipo deben ser personas que tienen las siguientes especializaciones: ecología de los terrenos de pastoreo; edafología; ecología de la fauna y/o plantas, según el caso; hidrología, sociología rural.

ANEXO 8-9

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Caminos Rurales

Nota: Los números de los párrafos corresponden a los del Resumen de los Ejemplos de los Términos de Referencia (TsR) del Anexo 1-3; no son numerados los párrafos adicionales.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto: ubicación de los caminos; tipos de caminos y volumen esperado de uso; actividades de construcción.
8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.
 - (b) *Ambiente biológico* (del sitio del camino y su área potencial de influencia); habitats importantes o frágiles, ecológicamente, incluyendo los parques y reservas; importantes sitios naturales, culturales o históricos, etc.
10. Tarea 4. Determinación de los Impactos Potenciales del Proyecto Propuesto. Los planes de ingeniería deben reflejar la "mejor práctica" en cuanto al trazado y construcción del camino, para asegurar que se reduzcan los potenciales impactos ambientales negativos (p.ej., implementando medidas para prevenir el riesgo de erosión del suelo, para asegurar el drenaje adecuado, y proveer la eliminación de los desperdicios: el material de los cortes y rellenos, el aceite quemado, etc.). La evaluación ambiental debe verificar este hecho.

La evaluación ambiental debe enfocarse en el potencial de tener impactos ambientales y sociales negativos debido a la afluencia planificada y no planificada (espontánea) de gente: el desbroce de los bosques para agricultura; la mayor presión sobre los recursos de la leña; el forraje y el agua; los trastornos sociales y los conflictos; la amenaza para las tierras silvestres y las especies importantes de fauna, etc.

17. Equipo de Consulta. Los miembros del equipo deben ser personas con las siguientes especializaciones: sociología rural; geografía humana; ecología terrestre (ecología de la fauna, plantas y conservación).

CAPITULO 9

POBLACION, SALUD Y NUTRICION; DESARROLLO URBANO, TRANSPORTE, AGUA POTABLE , Y ALCANTARILLADO

Normalmente, los préstamos o créditos para la población, salud y nutrición no poseen impactos ambientales adversos complejos o significativos, ni son tratados en los lineamientos del proyecto. El tema general de la salud y seguridad pública es tratado en este capítulo, pero tendrá igual relevancia para los proyectos analizados en los Capítulos 8 y 10. Los Directores de Trabajo que administran los proyectos para la población, salud y nutrición, deben tener presente que éstos no necesariamente se encuentran totalmente libres de impactos. De hecho, el manejo apropiado de los desechos de los hospitales, que podrían producir diversos proyectos de salud, puede ser una tarea complicada.

El transporte es normalmente el segundo o tercer sector más grande en términos de los totales anuales para préstamos y créditos. En 1990, las carreteras representaron más de la mitad del total. Las otras grandes categorías fueron los proyectos ferroviarios y los puertos y vías fluviales. Los caminos y carreteras, la navegación en el interior, y las instalaciones para puertos y bahías, son las categorías de transporte incluidas en esta edición del Libro de Consulta, siendo los tipos de proyectos frecuentemente financiados que plantean importantes problemas ambientales. Otros temas, como los aeropuertos, el transporte masivo urbano y los ferrocarriles, serán agregados si lo justifica la demanda de lineamientos para la evaluación ambiental. El presente capítulo analiza además algunos los problemas ambientales generales que guardan relación con la urbanización y corresponden a varios temas relacionados con los proyectos.

Los lineamientos sobre la recolección, tratamiento, reutilización y eliminación de las aguas servidas, generalmente son aplicables a sistemas de todo tamaño. Sin embargo, puesto que Libro de Consulta se concentra en los préstamos o créditos con posibles impactos ambientales importantes, el énfasis lo reciben los proyectos urbanos, no los rurales. Los proyectos de agua potable no son tratados específicamente, pero los elementos que más probablemente tengan impactos significativos, a saber, las represas y los reservorios, son tratados en detalle en el Capítulo 8. La sección sobre "Oleoductos y Gasoductos" en el Capítulo 10, puede ser útil en el análisis ambiental de las grandes tuberías principales de transmisión del agua. La "Administración de Recursos Hidráulicos" es tratada en forma general en el Capítulo 2.

SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA

Consideraciones Generales

1. Al igual que el medio ambiente, la salud y seguridad pública es un campo en sí, que abarca una amplia gama de consideraciones en casi todos los sectores del Banco. Es definida por el contexto de su meta global de mejorar la calidad de vida de las personas, y tiene que ver directamente con casi todo proyecto, e indirectamente con todos. Aun cuando es más estrechamente definida, la salud y seguridad pública abarca un vasto surtido de consideraciones tradicionales como la contaminación del aire y del agua y la provisión de atención médica; y mayormente por su gran importancia, los beneficios generalizados de la salud pueden ser promovidos mediante la integración de componentes complementarios de salud o seguridad en proyectos específicos fuera del ámbito de la salud.

2. Sin embargo, la misma amplitud de la salud y seguridad pública, que brinda la oportunidad de mejorar la calidad de vida en general, plantea especiales problemas administrativos. Por ejemplo, las instituciones responsables de la salud y seguridad pública suelen estar entre las más débiles del gobierno, limitadas en cuestiones de verdadera influencia y presupuesto, exceptuando los casos de epidemias, desastres o emergencias. Además, es posible que la responsabilidad de supervisión esté repartida entre varios organismos gubernamentales, perdiéndose así entre las grietas interinstitucionales. Consecuentemente, existe un genuino riesgo de pasar por alto algunos de los asuntos más amplios y de largo alcance. Esta sección del Libro de Consulta, por lo tanto, se concentra en la identificación y superación de problemas especiales y en sugerencias para fijar metas realistas.

Política, Procedimientos y Lineamientos del Banco

3. El Banco carece de una política formal para la salud y seguridad pública. La política general al respecto es mencionada principalmente en las directivas operacionales, lineamientos y documentos técnicos. La política predominante enfatiza que, a lo largo de su diseño, implementación y eventual operación, los proyectos deben mejorar la calidad de vida de sus beneficiarios o al menos no disminuirla. Los procedimientos contienen implícitamente al menos esta dirección general política. En algunos casos, una política implícita de salud y seguridad es declarada en foro público, como es el caso de la eliminación de desechos peligrosos o tóxicos: el Banco no financiará el embarque para la eliminación de los elementos indicados de un país a otro entre los países prestatarios. (Los Lineamientos mencionados a continuación tratan el manejo y eliminación segura de desechos generados dentro de un país por sus propias operaciones.) En otros casos, el tema se introduce en la práctica del Banco a través de los seminarios de estudio y es formulado posteriormente en forma de políticas. Por ejemplo, el seminario sobre la Prevención y Mitigación de los Desastres fue publicado más tarde como Trabajo Técnico del Departamento del Medio Ambiente (Kreimer y Zador 1989). Otros más, con implicaciones para la salud y seguridad pública, caben completamente dentro de una categoría diferente, como la mujer en el desarrollo, la silvicultura social o los préstamos de ajuste, y no son clasificados específicamente como salud o medio ambiente.

Relación con las Inversiones del Banco

4. Puesto que la naturaleza misma del trabajo del Banco tiene como propósito el de mejorar la calidad de vida en los países en vías de desarrollo, desde su inicio, el Banco se ha ocupado de los problemas de salud y seguridad pública. Antes de la creación del Departamento de Población, Salud y Nutrición (PSN) en 1980, el banco ha tratado tales asuntos principalmente como componentes de proyectos agrícolas, de desarrollo rural, agua potable, saneamiento y desarrollo urbano, y también mediante varios programas especiales. La mayoría de estos componentes incluyeron la construcción de clínicas médicas, la promoción de la educación para la salud, y el mejoramiento/rehabilitación de

los centros de salud materna/infantil, hospitales y otras instalaciones médicas. Con la creación del Departamento de Población, Salud y Nutrición, el banco pudo expandir estas actividades hacia proyectos independientes.

5. Luego de la reorganización del Banco en 1987, sus actividades de población, salud y nutrición fueron combinadas con las educativas, formando la Sección de Población y Recursos Humanos (PRH). Las prioridades en los préstamos para este sector son: población y planificación familiar, incluyendo la salud materna e infantil; financiamiento de la atención médica, especialmente a nivel regional y de distrito; control de enfermedades tropicales y del SIDA; nutrición; e información, educación y comunicación (IEC).

6. Estas actividades crediticias, políticas y de investigación dentro del Banco, son apoyadas por varias iniciativas en colaboración con otras organizaciones. Estas incluyen: el Programa de Investigación y Capacitación en las Enfermedades Tropicales (que se concentra en investigaciones socioeconómicas pertinentes y las siete principales enfermedades tropicales de importancia en los países en desarrollo (malaria, esquistosomiasis, filariasis, tripanosomiasis africana, la enfermedad de Chagas, leishmaniasis y lepra); el Programa de Reproducción Humana; la Iniciativa de Maternidad Segura; el Grupo de Trabajo para la Supervivencia Infantil; el Programa Global contra el SIDA; el Comité Administrativo en Coordinación de las Naciones Unidas /Subcomité de Nutrición (CAC/SCN); y el Programa de Control de la Oncocercosis (ceguera del río).

7. Desde luego, la colaboración también puede darse dentro del Banco. Los proyectos o componentes de vivienda, agua potable, riego, drenaje, caminos, eliminación de desechos sólidos, etc., cuya justificación puede no ser explícitamente el mejoramiento de la salud, tienen impactos sobre ésta y pueden ser mejorados significativamente por los componentes de salud y seguridad pública o inclusive por proyectos paralelos donde lo justifique la situación.

8. Por ejemplo, un componente que proporciona drenaje para el agua de lluvia (para ayudar en el control de los mosquitos y otros vectores que diseminan varias enfermedades tropicales) o un programa de educación para la salud, puede ser agregado a un proyecto existente de vivienda a fin de maximizar los beneficios provenientes de las mejoras logradas en el ambiente físico. Algunos ejemplos de problemas periódicos que pueden ser tratados directamente de esta manera incluyen:

- contaminación del agua potable con desechos fecales, agrícolas, industriales y otros;
- manejo, transporte, almacenaje y eliminación insegura de los desechos peligrosos de hospitales, industrias, comercios y agricultura (ver la sección sobre "Manejo de los Peligros Industriales" sobre la seguridad con materiales industriales /peligrosos);
- difusión de enfermedades como la esquistosomiasis (por la construcción de represas) o malaria (mediante el establecimiento de caminos rurales o represas y sistemas de riego mal mantenidos);
- contaminación de los alimentos con pesticidas y herbicidas;
- efectos de los desastres naturales; y
- deterioro de los servicios básicos de agua potable, refugio y salud en el sector público y privado.

9. Adicionalmente, los componentes de salud y seguridad pública pueden tener un beneficioso impacto indirecto sobre problemas penetrantes, especialmente:

- crecimiento demográfico que propaga el abastecimiento de alimentos o de servicios comunitarios básicos;

- políticas macroeconómicas que inadvertidamente promueven la desnutrición, el stress o la difusión de enfermedades;
- stress físico y mental debido a la persistente congestión, ruido, falta de privacidad, temor a los accidentes o al crimen, ahogamiento, incendios y deslaves - todos directamente asociados con los tugurios urbanos, las invasiones, o los asentamientos en otras tierras marginales;
- stress física, particularmente en mujeres y niños, por las horas dedicadas diariamente a recoger agua, leña y viajar hacia y desde su trabajo; y
- enfermedades graves como resultado del contacto crónico con pequeñas dosis de vapores de la cocina y calefacción en el hogar y de las enfermedades asociadas con el apiñamiento urbano.

10. Los proyectos del Banco Mundial, además, se encuentran en una posición clave para hacer una importante contribución a la erradicación de las seis principales enfermedades de los países en desarrollo: malaria, esquistosomiasis, anquilóstoma, diarrea, enfermedades respiratorias, y desnutrición. (Una séptima categoría - los accidentes - debe ser añadida a estas seis. Aunque los accidentes no representan el mismo grado de enfermedad y muerte que las otras, constituyen una consideración importante en casi todo proyecto.) La tarea es muy difícil, y se empeora por no poder controlar el contacto fuera de los límites geográficos o temporales de los proyectos. El control de la malaria y la esquistosomiasis es especialmente problemático, porque requiere del control a largo plazo de las poblaciones de mosquitos y caracoles. (A modo de comparación, el control de la anquilóstoma y especialmente el lombriz de guinea, probablemente podría lograrse a corto plazo.) El control de la diarrea, las enfermedades respiratorias y la desnutrición, requiere de cambios de comportamiento a más de mejores circunstancias físicas, por lo que es más difícil. Sin embargo, como ya se ha mencionado, aun los componentes pequeños - pero efectivos - (p.ej. educación acerca de los medios de transmisión de las enfermedades) integrados constante y sistemáticamente en los proyectos del Banco, hacen aportes acumulados que con el tiempo se vuelven efectivos.

Consideración Especial

Aspectos Exclusivos de los Proyectos de Salud y Seguridad Pública

11. La siguiente lista ofrece un resumen de consideraciones para los problemas de salud y seguridad pública, así como recordatorios de cómo su tratamiento puede diferir de los proyectos en otros sectores.

- Las mejoras medibles en muchas áreas de salud y seguridad pública dependen de un cambio de comportamiento, lo cual requiere tiempo. Esto significa que la prevención es más costo-efectiva que el remedio. Las medidas preventivas deben ser integradas en el diseño del proyecto mucho antes de su evaluación. Este debe ser el enfoque primario de toda obra de salud y seguridad pública. Aun con las mejores medidas preventivas, a menudo los problemas de salud se manifiestan mucho más allá del ciclo del proyecto. Por lo tanto, las consideraciones de salud y seguridad pública requieren además de un seguimiento después del período normal del involucramiento del Banco en los proyectos, al igual que las consideraciones ambientales.
- Muchas mejoras en la salud y seguridad se hacen perceptibles sólo después de encajar el último conjunto de variables interrelacionados y deben ser evaluados como corresponde. En los programas de salud y seguridad pública, es común interpretar incorrectamente la falta de éxito como una evidencia de fracaso.
- El cambio de comportamiento requiere un uso intensivo del trabajo del personal del Banco, así como del personal de campo, imponiendo en los proyectos prácticas restricciones administrativas - particularmente de tiempo y presupuesto.

- Algunos gobiernos son renuentes a reconocer o hacer públicos los problemas existentes o potenciales de salud pública por razones políticas o económicas.
- Con frecuencia, el personal en los ministerios u organismos que administran a los proyectos con componentes de salud y seguridad pública, no es instruido en el medio ambiente o la salud.
- Es posible que el organismo o empresa pública responsable de la ejecución de proyectos con potenciales impactos de salud, no tenga la capacidad interna necesaria (es decir, personal capacitado o infraestructura), o no sea responsable del medio ambiente o la salud.
- El fortalecimiento de las instituciones individuales requiere de cooperación interinstitucional, una práctica administrativa ineficiente en muchos países en desarrollo.
- Es posible que los organismos se resistan a asumir actividades administrativas fuera del alcance normal de su trabajo, especialmente si se extienden más allá del financiamiento del ciclo del proyecto.
- Los organismos de financiación, al igual que los de ejecución, pueden ser renuentes a asumir proyectos o componentes de administración engorrosa (es decir, que hacen uso intensivo de mano de obra), aun si se justifican por motivos sociales.
- Los fondos para la salud y seguridad pública y otros aspectos sociales relacionados, a menudo provienen de los presupuestos locales y no de fondos crediticios, por lo que pueden ser más vulnerables a las demandas en competencia de recursos limitados.
- Es posible que los mismos beneficiarios no comprendan los problemas de salud y seguridad pública y por lo tanto prefieran invertir en otras necesidades más inmediatas como alumbrado público, escuelas y mercados públicos.

La Mujer en la Salud y Seguridad Pública

12. Sin importar la combinación de servicios que conforma un proyecto típico, la mujer consta predominantemente como participante y beneficiaria clave. Sea saludable o enfermiza, la mujer mantiene a la familia, administra la casa, recoge agua y leña, y cuida a los niños. Sus necesidades específicas, por lo tanto, requieren consideración como grupo de alto riesgo y como audiencia primaria. Las mejoras sostenidas de salud que surgen a raíz de la intervención de los proyectos, en la mayoría de proyectos del Banco, dependen de la educación y el cambio de comportamiento, factores que con frecuencia dependen de la mujer. No se debe subestimar el rol de la mujer en asegurar el éxito de un proyecto o componente; se debe solicitar activamente su opinión y participación.

Orientación para las Evaluaciones Ambientales

13. Existen dos principios que sustentan la planificación realista de los programas de salud y seguridad pública. Primero, las mejoras de salud y seguridad pública deben ser diseñadas en el contexto de las múltiples causas de enfermedad y muerte, para que aquellas que se obtengan de los proyectos separados (aún en otros sectores) se integren. Es decir, la reducción de las enfermedades depende generalmente de cambios tanto en el ambiente físico como en el comportamiento, con todas las complejidades que los acompañan, y las intervenciones individuales deben ser diseñadas dentro de ese contexto. Segundo, es posible que las intervenciones no tengan impacto perceptible a corto plazo (particularmente sobre algunas de las enfermedades más prevalentes), pero

deben hacerse de todas maneras y de tal manera que se eche cimientos para el éxito futuro. Un ejemplo de estos dos principios es un componente de educación para la higiene en el proyecto de una clínica, que puede fortalecer a un componente de renovación del drenaje en un proyecto de vivienda y a la vez ser fortalecido por el mismo.

Los Componentes de Salud como Parte del Proyecto

14. Un impacto positivo sobre la salud puede ser incluido en un proyecto tradicional de infraestructura, de al menos estas tres maneras:

(a) *Mediante el mejoramiento de las instalaciones (aun sin un proyecto o componente específico de salud) donde no necesariamente se requiera un cambio de comportamiento ni, por lo tanto, un seguimiento.*

Algunos ejemplos son:

- controlar la contaminación bacteriológica/química mediante un cambio en la fuente o en el tratamiento del agua;
- eliminar la filariasis con mejoras en la eliminación de desechos y el drenaje;
- reducir las enfermedades respiratorias al proporcionar instalaciones más eficientes de cocina/calefacción y ventilación;
- eliminar la lombriz de guinea al cambiar o proteger la fuente de agua; y
- mejorar la salud pública, volviendo a diseñar los edificios públicos y viviendas en áreas amenazadas por los terremotos, huracanes o inundaciones.

(b) *Mediante la inclusión de componentes de salud y seguridad pública que sólo requieren programación y seguimiento moderado.* A menudo se puede mejorar substancialmente las condiciones locales mediante intervenciones relativamente sencillas. Es más, las mejoras suelen darse a corto plazo y durar, suponiendo que reciben un mantenimiento apropiado las instalaciones. Algunos ejemplos son:

- reducir las lombrices intestinales substancialmente mediante la provisión de instalaciones sanitarias combinadas con la instrucción en la higiene;
- eliminar los accidentes (como ahogamiento y quemaduras) por medio de modificaciones en el ambiente de vida e instrucción en la seguridad.

(c) *Mediante la inclusión de componentes de salud y seguridad pública que requieren de extensa programación y seguimiento.* En muchos casos, un impacto positivo puede inclusive darse dentro de pocos meses, pero requiere de un seguimiento a largo plazo para ser sostenido y para darle tiempo al cambio de comportamiento. Algunos ejemplos son:

- reducir substancialmente la diarrea mediante la provisión de instalaciones de agua potable y saneamiento en combinación con la instrucción en la higiene personal y pública;
- reducir substancialmente la desnutrición mediante la educación para la salud, provisión de suplementos alimenticios, y mejoramiento de las condiciones de vida y agua potable, en forma extensa y a largo plazo.

Proyectos Independientes de Salud y Seguridad Pública

15. En algunas circunstancias, se logra mejor un impacto positivo mediante un proyecto que trate directamente la salud y seguridad pública. Consecuentemente, una evaluación ambiental debe alertar a los funcionarios del proyecto a situaciones donde

puede no ser efectivo un solo componente de salud, y donde se requiere un proyecto independiente. Por ejemplo, el control de tales enfermedades como la esquistosomiasis, malaria y las que resultan de la contaminación industrial, requieren de esfuerzos substanciales a largo plazo y es mejor atacarlos a una escala más grande. La evaluación ambiental debe anotar la frecuencia de la enfermedad y recomendar intervenciones separadas, p.ej. como un proyecto independiente de salud o un programa gubernamental ejecutado por otro organismo. La decisión entre diseñar un componente de salud para un proyecto no médico y diseñar un proyecto independiente con un impacto en la salud, es determinada en gran medida por la factibilidad de incluir en el proyecto una supervisión administrativa a largo plazo.

Pasos en la Preparación de una Evaluación Ambiental

16. **Reunir datos de base sobre la salud.** Reunir la información necesaria para determinar el estado actual de salud de la población que habita el área del proyecto; específicamente para identificar los problemas existentes y anticipados y para definir una respuesta adecuada. Esto puede comenzar simplemente con una lista de las primeras diez causas de enfermedad y muerte de la población objetivo. Si hay otros proyectos planificados o en proceso (del Banco o no) en la región, deben ser identificados.

17. La recolección e interpretación de la información puede ser efectuada por la agencia responsable del manejo del proyecto principal o del componente de salud y seguridad. Sin embargo, es posible que prestatarios como municipalidades o empresas públicas carezcan de experiencia en el sector de salud o educación y de recursos para dar asistencia a los componentes de salud a largo plazo. Por eso, es más probable que el trabajo sea realizado por consultores contratados por la agencia o mediante arreglos cooperativos entre ésta y las organizaciones no gubernamentales (ONGs) locales. Donde las organizaciones del proyecto carecen de experiencia en el campo de la salud para emprender actividades extensas de salud, puede ser necesario hacer que la evaluación ambiental especifique un organismo alternativo de supervisión o que comience el proceso de fortalecimiento institucional.

18. **Relacionar los datos básicos con los sectores.** Resulta una definición más clara de las necesidades si se relaciona las diez primeras causas de enfermedad y muerte con deficiencias específicas, es decir, en vivienda, agua potable y saneamiento. Nuevamente, relacionar este análisis con otros proyectos o actividades de salud y seguridad en la población objetivo.

19. **Determinar la fuente de los problemas existentes y anticipados y el tipo de intervención o alternativa que representa el proyecto.** Llevar los análisis un paso más allá al comparar las principales fuentes de problemas con los puntos focales de la prevención, como son el control de la calidad del agua, la eliminación de los desechos, y la educación.

20. **Seleccionar la intervención requerida para lograr de la inversión el mayor impacto en la salud.** A partir de una lista corta de los proyectos o componentes de salud y seguridad identificados, se puede realizar la selección definitiva en base a la viabilidad de su implementación y su potencial impacto. Donde sea factible, integrar los componentes con actividades existentes de salud y seguridad. Cada iniciativa propuesta debe ir acompañada de sus términos de referencia.

21. En vista de las necesidades prácticas de la administración, los proyectos o componentes de salud y seguridad pueden ser diferenciados según si tendrán impactos a corto o largo plazo. Un impacto a corto plazo puede ser comprobado dentro del ciclo del proyecto, pero puede requerir de un seguimiento. Los proyectos piloto o de demostración, si van acompañados de un seguimiento de largo plazo fuera del ciclo del proyecto, son calificados como componentes con impactos a largo plazo.

22. El factor crítico en cada caso es la capacidad del organismo del proyecto para administrar, operar y mantener el componente. Normalmente, los proyectos independientes proveen su propia infraestructura. Una necesidad primaria del componente de salud y seguridad es obtener el apoyo administrativo, tal vez mediante la colaboración con un organismo exterior al proyecto. En general, mientras más complicada sea la administración y más elevado el requisito de seguimiento, mayor es la necesidad de considerar a las intervenciones de salud y seguridad pública como programas independientes.

23. **Determinar la complejidad de las intervenciones elegidas.** Analizar las posibles intervenciones a fin de determinar si son apropiadas dentro del proyecto. Las consideraciones a tratar incluyen el plazo, los requerimientos de mano de obra y materiales, el seguimiento, etc.

24. **Enumerar los posibles componentes.** En base a la comprensión de los problemas, potenciales intervenciones y su complejidad, debe ser posible crear una lista de proyectos o componentes. Nuevamente, mientras más complicada sea la intervención o el componente, más probable es que deba ser visto como un proyecto aparte. En tales casos, donde las intervenciones del proyecto tendrían una administración engorrosa, un componente puede ser un proyecto de demostración, o tal vez sea necesario procurar la colaboración con otra agencia.

25. **Preparación de la propuesta del componente.** La lista de los posibles proyectos o componentes puede ser utilizada luego para elaborar una propuesta específica y preparar los Términos de Referencia.

26. Como parte rutinaria de la evaluación ambiental, se debe analizar en todo proyecto la posibilidad de perjudicar la salud pública y aumentar el riesgo de accidentes. A fin de ayudar a reducir estos riesgos, todo contrato podría llevar cláusulas apropiadas, como: "El contratista seleccionará a todo candidato antes de contratarlo, en base a su estado de salud... nombrará a un funcionario permanente para la prevención de accidentes... proporcionará instalaciones médicas gratuitas para la gente local..." Esto asegurará que el proyecto proporcione medidas apropiadas de salud y seguridad pública y emplee funcionarios experimentados para su administración.

Conclusión

27. Esta sección se ha concentrado en la salud y seguridad pública como tema general. Estos principios deben ser aumentados con la lectura de las demás secciones pertinentes en el Libro de Consulta: el capítulo sobre los problemas sociales y culturales, y los análisis para proyectos específicos en la agricultura, industria, etc.

28. Nuevamente, se debe enfatizar que en los programas de salud y seguridad pública, el éxito no puede ser definido o medido según los parámetros normales, p.ej., las tasas de retorno o los plazos para la construcción. Es difícil o imposible cuantificar los beneficios finales de las medidas de salud y seguridad pública porque su correlación con las medidas normales se complica con muchos variables interrelacionados que interactúan simultáneamente - y también porque la unidad medida es la vida humana.

29. Al diseñar los proyectos, recordar que casi todo proyecto del Banco puede fortalecer las medidas de salud y seguridad pública y ser fortalecido por las mismas, ya sea dentro de un proyecto o como componente aparte; los proyectos del Banco se encuentran en una buena posición para hacer un aporte decisivo a la salud y seguridad en general en los países en desarrollo; y aun los componentes pequeños - si son bien diseñados e integrados sistemáticamente dentro de los proyectos - pueden contribuir significativamente y en forma creciente al bienestar humano.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE DESARROLLO EN AREAS URBANAS

1. Las ciudades desempeñan un papel central en el proceso de desarrollo. Son, en general, lugares productivos que hacen un aporte más que proporcional al crecimiento económico de la nación. Sin embargo, el mismo proceso de crecimiento urbano acarrea a menudo un deterioro de las condiciones ambientales circundantes. Como lugar de crecimiento demográfico, actividad comercial e industrial, las ciudades concentran el uso de energía y recursos y la generación de desperdicios al punto en que los sistemas tanto artificiales como naturales se sobrecargan y las capacidades para manejarlos se ven abrumadas. Esta situación es empeorada por el rápido crecimiento demográfico de los urbes. Los daños o costos ambientales resultantes ponen en peligro la futura productividad de las ciudades y la salud y calidad de vida de sus ciudadanos. Las ciudades se han vuelto las principales "zonas rojas ambientales" que requieren urgentemente de atención especial en las evaluaciones ambientales regionales y de proyecto y en la planificación y administración ambiental a escala regional metropolitana.

2. Los sistemas y servicios urbanos (p.ej. agua potable, saneamiento, transporte público y caminos) se congestionan cada vez más debido al crecimiento demográfico, comercial e industrial, junto con una mala administración urbana. Los recursos naturales (agua, aire, bosques, minerales, tierra), vitales para el desarrollo económico de las ciudades y de futuras generaciones, se pierden o malgastan mediante políticas urbanas inapropiadas. Aumenta constantemente el radio de impacto de las ciudades sobre los recursos que se hallan lejos de sus fronteras. Es más, las áreas urbanas se encuentran inundadas por sus propios desechos y asfixiadas por sus propias emisiones como resultado de políticas y prácticas inadecuadas de control de la contaminación y manejo de los desechos.

3. Muchos impactos negativos se asocian con las condiciones antes descritas. Los mayores riesgos de salud en muchas ciudades de los países en desarrollo, aun se encuentran ligados al tradicional problema de la eliminación de la excreta. Al mismo tiempo, existe una creciente preocupación en torno a los riesgos que para la salud representa la modernización debido a los desechos y emisiones tóxicos, traumas (accidentes de tránsito y otros, muertes violentas), y el stress urbano. La escala espacial de estos impactos va desde el hogar hasta la comunidad entera, el área urbana y en algunos casos, las regiones más allá. Los impactos de mayor preocupación aun se encuentran a menudo a escala doméstica y comunitaria, y se relacionan con las deficiencias de infraestructura y servicios urbanos. Los habitantes de los urbes, particularmente los pobres, soportan la mayoría de las condiciones del ambiente deteriorado mediante la pérdida de salud y productividad y la disminución de la calidad de vida. Se elevan los costos de la explotación de los recursos (p.ej. el costo de nuevas fuentes de agua potable) a medida que se acaban los recursos económicamente asequibles y de alta calidad. Las emisiones relacionadas con los problemas ambientales regionales y globales, se generan cada vez más en las áreas urbanas o como resultado de la demanda urbana (por ejemplo, la urbanización en sí podría ser un factor principal en la demanda mundial de energía durante la próxima generación).

Impactos Ambientales del Crecimiento Urbano

Contaminación de los Desechos Urbanos

4. Sin duda, el principal contaminante que preocupa a las ciudades en los países en desarrollo es la excreta humana. Menos del 60 por ciento de la población urbana en los países menos desarrollados tiene acceso a un saneamiento apropiado, y sólo un tercio está conectado a los sistemas de alcantarillado. Donde existen desagües, rara vez proporcionan un tratamiento del agua servida de las ciudades. De modo similar, la

recolección y eliminación de la basura doméstica es un continuo problema para el gobierno local. Sólo la mitad de los residentes urbanos se beneficia de los servicios de recolección, y los desechos sólidos municipales recolectados acaban en basureros abiertos o sistemas de drenaje. Los desechos industriales representan una particular preocupación en las ciudades que carecen de capacidad para su correcto manejo, puesto que es difícil controlar las descargas y asegurar que los desechos peligrosos no acaben en los desagües o botaderos de la ciudad. En consecuencia, las instalaciones y los sitios sofisticados, necesarios para tratar y eliminar los desechos peligrosos, no se encuentran establecidos y en uso en la mayoría de los países en desarrollo.

Contaminación del Aire Urbano y Doméstico

5. La contaminación del aire es un creciente problema en las grandes ciudades con mala ventilación natural e importantes emisiones móviles o estacionarias. En muchas ciudades, las condiciones se empeoran año tras año, a medida que aumentan las emisiones industriales y las provenientes del uso de los combustibles. Por ejemplo, se anticipa que las escuadras de vehículos y sus correspondientes emisiones aumenten en un 5-10 por ciento anual en los países en desarrollo, con la mayoría del crecimiento concentrado en las principales ciudades. Las emisiones urbanas representan una parte importante y creciente de los gases de invernadero y los responsables de la destrucción de la capa del ozono. Por más grave que sea la contaminación del aire ambiental en muchas ciudades grandes, se debe distinguir entre ésta y la contaminación del aire interior, que en todo el Tercer Mundo es posiblemente un problema más grave y ubicuo. En el ambiente de la vivienda, una de las principales preocupaciones es la quema interior de los combustibles tradicionales, altamente contaminantes, para la cocina y calefacción, que con frecuencia resulta en el contacto diario con elevados niveles de compuestos tóxicos. También es un problema frecuente el contacto ocupacional con contaminantes del aire interior y otros tóxicos, especialmente en fábricas pequeñas. Desde un punto de vista de la salud pública, el principal problema es el contacto total de un individuo, con el tiempo, con todas las fuentes urbanas - ambientales, domésticas y ocupacionales.

Problemas de los Recursos Hidráulicos

6. La urbanización, junto con su inseparable desarrollo industrial, tiene profundos impactos sobre el ciclo hidrológico - tanto cuantitativa como cualitativamente. Los recursos hidráulicos disponibles en las cercanías de las ciudades, se están acabando y/o degradando a tal punto que aumenta substancialmente el costo marginal de su abastecimiento. Estos aumentos en costo surgen de la necesidad de explotar fuentes nuevas y más remotas, así como de los mayores requisitos de tratamiento a raíz del deterioro de la calidad del agua. Su disminución resulta mayormente de las inadecuadas políticas para la fijación de precios y medidas de conservación. El bombeo excesivo del agua subterránea resulta en muchos casos en el hundimiento de la tierra con su consecuente daño a las estructuras urbanas, la disminución del nivel freático, y en muchos casos, problemas de salificación. La eliminación incorrecta de los desechos urbanos e industriales contribuye al deterioro de la calidad del agua en las fuentes superficiales y acuíferos. En el caso del agua subterránea, la contaminación es un problema particularmente grave que puede resultar en la pérdida permanente de fuentes valiosas de agua potable de alta calidad. La impermeabilización de la superficie de la tierra en las áreas urbanas cambia dramáticamente la hidrografía del aflujo, resultando en picos más altos e inundaciones más frecuentes, y a menudo se reduce el recargado directo del agua subterránea. Al mismo tiempo, el aflujo urbano es una de las principales fuentes de contaminación no puntual. Los problemas de contaminación del agua en los lagos, aguas costaneras y marinas, puede resultar en la pérdida de amenidades (oportunidades recreativas y rentas del turismo), agotamiento de las pesquerías, y problemas de salud asociados con el contacto recreativo y la contaminación de los peces y mariscos.

Producción y Consumo de Energía

7. Las ciudades inevitablemente requieren del consumo y, en diversos grados, la producción de energía para su uso en el hogar, los negocios y el transporte. La escala misma del uso urbano de energía puede resultar en importantes problemas de contaminación, como ya se ha analizado. Es común el empleo excesivo, frecuentemente resultado de políticas energéticas ineficientes, como en los países de Europa Oriental, donde el consumo de energía por unidad GDP es cuatro veces mayor al de sus vecinos industrializados. Los aumentos proyectados en el uso de la energía en las ciudades de los países menos desarrollados, en base a los pronósticos de crecimiento demográfico y económico y los patrones actuales de consumo ineficiente y elección de combustibles altamente contaminantes, presagian cada vez mayores impactos ambientales a nivel local, regional y global, y el riesgo de mayores accidentes. Una apropiada fijación de precios para el combustible y la energía, mejores prácticas de planificación y administración energética, y tecnologías que ahorran energía, son necesarios como piezas fundamentales de las estrategias de conservación energética. Las ciudades afectan además el equilibrio natural del calor, pues el que es generado por el uso de energía, incluyendo los automóviles, combinado con el calor diurno atrapado por las estructuras urbanas y la liberación más lenta durante la noche del calor almacenado, crea un efecto de "isla de calor" que puede elevar las temperaturas en la ciudad por 5° a 10° C. En las regiones y temporadas calientes, esta situación es casi invariablemente desfavorable, sumándose a la incomodidad e inclusive aportando a la mortalidad (p.ej. entre los ancianos) al agravar una ola general de calor. Las inversiones termales son comunes sobre las áreas urbanas, atrapando las emisiones industriales y los productos de la quema de combustibles, y contribuyendo a la formación del nocivo "smog" fotoquímico.

Degradación de Tierras y Ecosistemas

8. A medida que crecen las ciudades, el fracaso del mercado urbano de tierras induce a una urbanización inapropiada y ejerce presión sobre los ecosistemas naturales circundantes. Los impactos pueden incluir la pérdida de tierras húmedas y silvestres (con su rica diversidad genética y capacidad para proteger su hidrología), zonas costaneras, áreas recreativas, recursos forestales (particularmente debido a la acelerada deforestación para llenar la demanda de leña y carbón). El desarrollo urbano puede impactar negativamente en las cuencas hidráulicas aguas abajo mediante el mayor aflujo y erosión. También puede darse la degradación de las cuencas hidráulicas lejanas de la ciudad, como por ejemplo cuando se construye importantes proyectos de agua potable o energía hidroeléctrica a cientos de kilómetros de distancia, o cuando se trae leña y carbón de tales distancias.

Ocupación de Áreas Peligrosas

9. La urbanización periférica no controlada, que se observa en muchas ciudades de los países en desarrollo, produce la ocupación, por parte de grupos invasores y de bajos ingresos, de tierras bajas, áreas de inundación y laderas empinadas. A más de la degradación de la tierra, que a menudo resulta, la misma gente que habita tales áreas se expone a mayores peligros de salud debido a inundaciones, deslaves de tierra y lodo, y erosión; sus viviendas e infraestructuras comunitarias circundantes son vulnerables a los accidentes, el daño y el colapso. También puede resultar un riesgo para la salud, el vivir en las cercanías de industrias altamente contaminantes o que trabajan con desechos peligrosos (p.ej. Bhopal).

Pérdida de la Propiedad Cultural

10. Al considerar los impactos ambientales, con frecuencia se pasa por alto la degradación del patrimonio cultural en las ciudades, sean monumentos históricos o vivos. La contaminación del aire y agua es el principal culpable, que acelera la

descomposición y destrucción de estos recursos culturales. Se sienten los impactos en la pérdida de patrimonio cultural y de rentas provenientes del turismo.

Aspectos del Ambiente Urbano que Requieren de Consideración Especial en las Evaluaciones Ambientales

Dinámica del Proceso de Urbanización

11. Aunque el ritmo de expansión urbana no carece de precedentes históricos, la mera magnitud del crecimiento demográfico es abrumadora. Ciudades como México y Sao Paulo reciben 500 a 750 mil nuevos habitantes por año. El detenimiento que actualmente se evidencia en la tasa de crecimiento de las megaciudades, tendrá poco impacto sobre el número de nuevos habitantes que buscan empleo, vivienda y servicios. Por otro lado, la tasa de crecimiento de las ciudades secundarias e intermedias no muestra signos de disminuir. Muchos países en desarrollo estarán confrontados con una explosión de la población urbana en ciudades del tamaño de 20.000 hasta 500.000 o un millón, y deben decidir desde ahora cómo proporcionar la necesaria infraestructura urbana. Las anteriores políticas gubernamentales para influenciar o controlar la migración y ubicación industrial del campo a la ciudad, han sido mal dirigidas y, a la larga, han fracasado. Es más, el crecimiento de muchas ciudades grandes es regido ahora por un aumento natural y no por la migración. Futuros intentos por racionalizar el crecimiento urbano deberán concentrarse en la planificación familiar y en políticas neutrales de ubicación que procuren asegurar iguales oportunidades de acceso, para individuos y empresas, a infraestructuras y servicios urbanos eficientes en todas las ciudades y pueblos, antes que subsidiar tales servicios para los pocos privilegiados en las principales ciudades.

Escala de la Concentración de Desechos y Consumo de Recursos

12. La prevención de la contaminación y los esfuerzos de control, se ven obstaculizados por la escala del crecimiento urbano y la rápida concentración de desechos y emisiones urbanas de todo tipo. El término "escala" es definido aquí como el equivalente (por unidad de área) de la densidad demográfica multiplicado por los desechos generados (o recursos empleados) por persona. El problema es empeorado por el desarrollo económico, pues la cantidad de desechos urbanos generados por persona también suele crecer rápidamente con el aumento de ingresos per cápita. La escala del problema excede la capacidad del gobierno local para recolectar, tratar y eliminar los desechos municipales de agua servida y desechos sólidos, la capacidad de las autoridades para controlar los desechos y emisiones peligrosos, y la capacidad de la naturaleza para asimilar todos estos desechos. El desafío consiste en encontrar maneras de reducir la generación de desechos urbanos a más de elaborar programas eficientes, efectivos y asequibles de manejo de los desechos y control de la contaminación.

13. Un problema de escala análoga existe por el lado de los insumos, como resultado del consumo concentrado de recursos que se ve en las áreas urbanas. Frecuentemente la demanda urbana de energía, agua, alimentos, minerales, madera y leña, y otros recursos, tiene impactos en cuencas hidráulicas y bosques distantes. La administración de la demanda urbana, el cambio de tecnología y la sustitución de los recursos, son factores de creciente importancia en la explotación y el uso sostenido de estos recursos.

Problemas Interambientales e Intersectoriales

14. La mayoría de los intentos por tratar los problemas ambientales urbanos, son parciales, fragmentados y divididos en compartimientos. Comúnmente se emplea cuatro clases de fragmentación.

- (a) Las ciudades suelen atender a los problemas percibidos por la comunidad (p.ej. recolección de basura) haciendo caso omiso a las externalidades que ocasionan (p.ej. ubicación e impacto de la eliminación de los desechos).
- (b) Programas que se concentran en un solo medio ambiente no protegen a otros medios (p.ej., plantas de tratamiento que limpian el flujo de aguas servidas pero producen grandes cantidades de lodo que hay que disponer; mientras que la eliminación de este lodo y los desechos sólidos sobre la tierra podría evitar los problemas de contaminación de las aguas superficiales a costo de la calidad del agua subterránea y del suelo). Suele ser compleja la investigación de tales efectos interambientales.
- (c) El hecho de no coordinar los programas sectoriales, aporta tanto a los problemas interambientales ya mencionados como a la pérdida de recursos gastados en las acciones inefectivas (p.ej. inversiones en el drenaje superficial, sin mejoras paralelas de la recolección y eliminación de los desechos sólidos; intentos por establecer pesquerías en aguas contaminadas con los desechos municipales).
- (d) Los conflictos jurisdiccionales impiden la acción efectiva o dan lugar a brechas cruciales en los esfuerzos de prevención y control.

Deterioro del Ambiente Vital y los Servicios Públicos

15. En general, la calidad del ambiente construido y la provisión de servicios de infraestructura, son afectadas negativamente por el ritmo del crecimiento urbano y lo inadecuado de las respuestas institucionales. La capacidad tanto de inversión como de operación, es inadecuada para enfrentar el desafío. Los resultados son manifiestos en las viviendas y los sistemas de ventilación de calidad inferior a lo establecido, la falta de agua y saneamiento, las montañas de basura en las calles y drenajes, la proliferación de insectos y roedores portadores de enfermedades, la congestión del tránsito, la falta de espacios abiertos y verdes, el ruido y stress, y la vulnerabilidad ante los desastres naturales, entre otros.

Impactos Sobre los Pobres

16. A medida que deteriora el ambiente físico dentro y alrededor de las ciudades, los más afectados son los pobres urbanos, quienes constituyen del 30 al 60 por ciento de la población urbana en los países en desarrollo y cuyos números aumentan. Entre las principales preocupaciones ambientales están los problemas de salud de estos habitantes, cuyo medio vital de calidad inferior a lo establecido no los protege de los desechos humanos y otros ni de la contaminación del aire interior. Las investigaciones intraurbanas confirman que la mortalidad y morbilidad por causa de las infecciones gastrointestinales y respiratorias y la desnutrición, son significativamente mayores entre los pobres urbanos que los demás residentes urbanos. Igual cosa sucede con el resultante costo de la atención médica y pérdida de productividad. Para los pobres, las principales prioridades ambientales siguen siendo mejores viviendas y el acceso de una infraestructura básica de agua potable y saneamiento a precios asequibles. Es más, en las ciudades en rápida industrialización del mundo en desarrollo, existe evidencia de que los pobres tienen un riesgo significativamente mayor ante las enfermedades crónicas y degenerativas asociadas con la modernización, así como las traumas y los problemas sicosociales que surgen a raíz de la tensión ambiental. Entre los pobres urbanos, existen varios grupos particularmente vulnerables - los niños, mujeres, adolescentes, trabajadores en industrias hogareñas, y ancianos. En un sentido estructural, estos grupos están particularmente desamparados porque carecen de la necesaria fuerza política para exigir mejoras ambientales, capacidad económica para invertir en medidas atenuantes y pagar por los servicios, y conocimiento de las alternativas.

Impactos Espaciales y Entre las Generaciones

17. El análisis de la escala espacial de los impactos ambientales, es crítico para la comprensión de los problemas ambientales urbanos. Estos se relacionan además con la provisión o falta de infraestructuras y servicios urbanos claves, como se indica también en la figura. La consideración de los impactos de escala espacial apunta a varias inquietudes importantes para los países en desarrollo.

- (a) Los impactos de salud son mayores y más inmediatos a nivel doméstico o comunitario y suelen disminuir en intensidad a medida que aumenta la escala espacial.
- (b) Surgen problemas de equidad en relación con la provisión de servicios básicos a escala doméstica o comunitaria (ver el análisis que antecede sobre el diferencial intraurbano de salud y pobreza) y las externalidades intertemporales a escala regional y global - particularmente los impactos entre las generaciones, implícitos en el uso no sostenible de recursos y en los problemas ambientales globales.
- (c) Los niveles de responsabilidad y gestión deben corresponder a la escala del impacto, pero a menudo los arreglos jurisdiccionales existentes violan este principio.

Algunas Causas de la Degradación Ambiental Urbana

Insuficiente Conocimiento y Comprensión

18. La complejidad generada por las mencionadas características exclusivas del medio ambiente urbano, dificultan una adecuada comprensión y análisis de las relaciones existentes entre los problemas, impactos y causas subyacentes, y las acciones correctivas. La capacidad para planificar e implementar respuestas para los problemas ambientales urbanos citados anteriormente, y la habilidad para lograr un consenso político, es obstaculizada por la falta de conocimiento de los problemas y procesos de la degradación ambiental. Normalmente, faltan datos ambientales sobre las áreas urbanas, ni existe un marco analítico de amplia aceptación para comprender los problemas, clasificarlos y diseñar programas de protección ambiental. Existe una urgente necesidad de acordar en modelos conceptuales fuertes en esta área y diseminarlos, sean modelos simples y pragmáticos de planificación, sistemas especializados, o modelos más sofisticados de la calidad ambiental para la predicción. Se ofrece un marco analítico para orientar la recolección de datos y análisis de los problemas (ver la Tabla 9.1 al final de esta sección).

Políticas Económicas

19. **La inadecuada fijación de precios para recursos y servicios.** La fijación ineficiente de precios para recursos (p.ej. tierra, agua, energía, alimentos) socava los intentos de administrarlos, resulta en la incapacidad para conservar los escasos recursos y en el excesivo empleo de los naturales, acabando en el eventual colapso del ecosistema. Aunque este problema no se presenta solamente en la administración de recursos urbanos, la escala de consumo urbano y fuerte presión política por mantener bajos los precios para el consumidor urbano, exige particular atención a la administración de la correspondiente demanda. La inapropiada fijación de precios para los servicios urbanos resulta en una ineficiente asignación y desigual distribución, que se manifiestan en:

- pobres urbanos que carecen de servicios a pesar de cierta voluntad y capacidad para pagar
- servicios que son subsidiados para los ricos

- asignación errónea de fondos entre los gastos periódicos y de capital
- incapacidad para recuperar costos y financiar servicios a nivel local, resultando en mayor dependencia de las transferencias fiscales desde el gobierno central

20. También se puede dar consideración al uso de subsidios (p.ej. créditos blandos para la conexión de servicios, tarifas "life-line", o subsidios entre usuarios) como medidas de transición para proteger a los pobres urbanos contra los potenciales impactos negativos a corto plazo del ajuste estructural, pero en tales casos deben ser abiertos, transparentes y bien dirigidos.

21. **Otros recursos de distorsión económica.** Los subsidios ocultos, impuestos, tasas de interés, tipos de cambio, y reglamentos mal diseñados o aplicados, pueden resultar en distorsiones dañinas en el empleo de los recursos ambientales, tanto físicos como naturales. Aparte de la fijación directa de precios como ya se ha mencionado, existen otros tipos comunes de subsidios distorsionantes. Por ejemplo, la aplicación de tarifas protectoras para productos fabricados con un uso ineficiente de energía o un elevado nivel de contaminación, el no cobrar tarifas de transporte o derechos de bosque para la producción de leña o carbón con destino urbano, resultando en la administración no efectiva de los bosques, y la adopción de una tasa de interés mucho menor al costo de los fondos para préstamos municipales o financiamiento de viviendas, socavando así la sostenibilidad del mecanismo de financiamiento. El excesivo control regulador sobre los mercados de tierra, resulta en precios inalcanzables y produce la ocupación y degradación de tierras ecológicamente frágiles, así como la ubicación de los pobres en tierras propensas a los peligros.

Debilidades en la Planificación y Administración Ambiental

22. **La deficiencia del marco legal y regulador.** Hasta ahora, pocos países han establecido la amplia protección ambiental legal y regulador que se necesita para administrar los problemas ambientales urbanos. La ley debería proporcionar una clara asignación de la jurisdicción y responsabilidad de seguimiento y coacción, así como especificar mecanismos de financiación para las actividades de coacción y control. Debe además coincidir con el actual conocimiento científico y establecer objetivos, políticas y procesos claros para la promulgación de los reglamentos y normas y para el establecimiento y mantenimiento de sanciones, iguales en valor al daño ecológico incurrido. Los reglamentos y normas deben ser sencillos, transparentes y de fácil aplicación. En muchos casos, se podrá lograr una mejora ambiental significativa dentro de la legislación y las normas existentes, si no fuera por la casi total ausencia de capacidad de control y coacción.

23. **La complejidad jurisdiccional** en las áreas urbanas surge de la multiplicidad de actores (agencias sectoriales nacionales y regionales, gobiernos estatales o provinciales, administración local) sin asignación de responsabilidades para las principales funciones, las cuales presentan solapamientos y vacíos o son mal definidas. A menudo es necesario separar las funciones normativas de las operacionales. De este modo, el gobierno local podrá desempeñar un importante rol en la reglamentación de los contaminantes industriales (particularmente de la fabricación a pequeña escala), mientras que a la vez las municipalidades constituyen una fuente importante de contaminación y deben ser reguladas por las autoridades regionales o nacionales.

24. **La debilidad institucional y administrativa.** Una administración urbana débil obstaculiza los intentos de mejorar las condiciones ambientales en las ciudades. Esto abarca las responsabilidades de planificación y operación - para el manejo de los desechos municipales y control de la contaminación, la administración de la tierra, el drenaje, el control del tránsito y el financiamiento municipal. Las preocupaciones ambientales rara vez se incorporan en el proceso de la planificación. En muchos países, distintas agencias sectoriales proporcionan servicios ambientales individuales con una coordinación inadecuada entre ellas. En pocas ocasiones es adecuada la recuperación del

costo de los servicios, aun para la operación y el mantenimiento, quedando sin fondos para financiar nuevas inversiones para la demanda no suplida. La administración ineficiente del tratamiento de los desechos municipales e industriales y de las operaciones de eliminación, hace del control de la contaminación una de las primeras prioridades en la mayoría de las regiones urbanas. Las instituciones públicas carecen de los recursos necesarios para realizar el trabajo, pero requiere poco esfuerzo involucrar al sector público en la provisión de servicios ambientales urbanos bajo condiciones que favorecerían las operaciones eficientes.

25. Los controles inefectivos del uso de la tierra y sistemas de derecho de propiedad. Los problemas en torno a los derechos de propiedad, contribuyen a la degradación de la tierra y de los recursos naturales, y a la distribución desigual de tales recursos. Pocos países han resuelto los problemas básicos de la tenencia de la tierra, que impiden la movilización de recursos domésticos y comunitarios para lograr mejoras ambientales básicas. Este es el caso especialmente de los invasores periurbanos y habitantes de los tugurios centrales. Otra área problemática son los derechos de agua, puesto que con frecuencia el uso industrial urbano del agua subterránea está en conflicto directo con la explotación eficiente de los recursos hidráulicos de la región. A menudo el desarrollo ecológicamente solvente del uso de la tierra urbana, es impedido por el fracaso del mercado local de tierras debida a una excesiva reglamentación a más de la falta de sistemas de información sobre las tierras y la ausencia de políticas y acciones que alejen a la expansión urbana de las áreas poco adecuadas para el desarrollo urbano.

Falta de Consciencia Ambiental y Voluntad Política

26. A veces el nexo entre la causa ambiental y su efecto, es tan remoto en el tiempo o el espacio que no es reconocido o, si lo es, difieren los intereses sociales y privados. A menudo los líderes políticos enfocan problemas inmediatos y altamente visibles, resultando en soluciones "de vendaje" de corto alcance. Desafortunadamente, suele ser necesario un desastre ecológico (p.ej. Bhopal o una serie de inundaciones) para estimular un cambio profundo. Se necesita campañas de información pública y procesos consultivos para identificar las principales prioridades ambientales, establecer la voluntad política necesaria para tratarlas, y ayudar a fortalecer la capacidad de la comunidad para participar en su solución. Con demasiada frecuencia, la educación ambiental se encuentra totalmente ausente del sistema educativo formal, no es vista como función de las autoridades ambientales, y es mal servida por los medios masivos que suelen concentrarse en un tratamiento sensacionalista de los temas ambientales y no en las verdaderas prioridades locales.

Oportunidades para Mejorar la Administración Ambiental Urbana

Intervenciones Políticas

27. Las políticas económicas pueden constituir un instrumento poderoso para corregir los desequilibrios ambientales que se dan dentro y fuera de las ciudades. El fijar precios para los recursos y servicios a su verdadero costo social marginal, mejoraría la conservación y utilización de los recursos. En comparación con otras políticas ambientales, las medidas de fijación de precios suelen tener un reducido costo y en muchos casos son positivas en sentido fiscal. Se debe eliminar los subsidios para actividades destructivas del medio ambiente. Por otro lado, también se necesita incentivos económicos para reducir la excesiva dependencia en los programas de reglamentación e inversión. Pueden resultar útiles tales medidas administrativas como tarifas sobre la contaminación, incentivos tributarios, y subsidios para grupos determinados.

28. También es necesario formular las **políticas de higiene urbana** enfocando a tales áreas como la mejora de los refugios, el agua potable y el saneamiento, el manejo de los desechos industriales y urbanos, y la prevención de los accidentes. Otras áreas de

importancia son el drenaje, el manejo del tránsito, la administración energética, y los programas de atención médica preventiva. Las políticas deben tener como propósito el de lograr mayor acceso y cobertura, junto con la recuperación de costos.

La Administración y Planificación Ambiental

29. Es necesario un **marco legal y normativo** equilibrado para apoyar los programas de inversión e instrumentos de política económica. Aunque se busca la desreglamentación en algunas áreas (p.ej. los mercados de tierras), se requiere de regulación y coacción más estricta en otras (p.ej. normas de descarga). Es posible que tenga que ser actualizada la legislación ambiental para tomar en cuenta nuevos conocimientos científicos, introducir paulatinamente nuevos reglamentos y normas ambientales de acuerdo con la capacidad de inversión y aplicación, y crear nuevos mecanismos consultivos entre los diversos niveles gubernamentales, comerciales y públicos.

30. **La administración del uso de la tierra** es crítica para atenuar el impacto de la urbanización sobre la tierra y otros recursos. Los sistemas de registración e información de la tierra, impuestos sobre el predio, arreglos de tenencia de la tierra, y planificación espacial, son importantes instrumentos administrativos que no son empleados con suficiente amplitud en las ciudades de los países en desarrollo. La tierra urbana con servicios es un bien escaso, y su uso y expansión debe ser orientada hacia áreas apropiadas en cuanto al espacio se refiere. La falla de los mercados urbanos de tierra resulta en problemas ambientales como la degradación de la tierra, pérdida de los ecosistemas frágiles, y ocupación de las áreas peligrosas. La capacidad urbana para planificar y administrar el uso de la tierra es crucial para la protección ambiental en tales casos, como lo es la atención a los sistemas formales y tradicionales de derechos de propiedad. Se debe eliminar o modificar todo reglamento y norma de desarrollo de la tierra que restrinja la provisión asequible de tierras y viviendas urbanas con servicios.

31. **Administración de los recursos naturales.** Existen importantes interacciones entre las áreas urbanas y la circundante base de recursos naturales, en términos de la excesiva demanda urbana sobre los recursos o degradación de los mismos, resultado de la actividad o inactividad urbana. Es común que se manifiesten los impactos ambientales en los recursos hidráulicos, los bosques y las zonas costaneras. Estos sucesos señalan la necesidad de una planificación y administración regional integrada de los principales recursos naturales alrededor de las áreas urbanas importantes. Es más, se necesita un marco legal y normativo para la explotación de tales recursos, que sea factible implementar, defina claramente la relación entre las autoridades legales y administrativas, aclare los derechos de propiedad, y sea comprensible para el público. Aunque es posible que el gobierno local no desempeñe un rol central en la administración de los recursos naturales, no se puede pasar por alto la influencia que ejerce las ciudades sobre su explotación.

32. **Un mejor manejo de los desechos urbanos** es una función municipal en particular que exige urgente atención. Se necesita desarrollar la capacidad institucional e introducir buenas prácticas administrativas para lograr una mayor cobertura para los grupos de bajos ingresos, provisión eficiente de servicios, y operaciones efectivas de eliminación. El potencial rol del sector privado en brindar servicios de manejo de los desechos, ha sido muy subvalorado y debe ser explorado en el futuro.

33. **La planificación ambiental** significa integrar las preocupaciones ambientales en el proceso global de planificación urbana. Esto requiere incorporar datos, políticas, normas, técnicas y seguimiento ambiental, en una planificación estratégica de acción coordinada a nivel de cada ciudad. La planificación ambiental debe tomar en cuenta los factores espaciales, interambientales, intersectoriales e intertemporales.

Mejoras Institucionales

34. Una mejora necesaria es el área de la capacidad institucional para tomar acciones coactivas. El control y la coacción son cruciales, ya sea que se adopte una estrategia de comando y control, incentivos económicos, o una combinación de los dos, para la protección del medio ambiente. Puesto que los problemas ambientales desconocen fronteras políticas, se debe especificar los arreglos y responsabilidades jurisdiccionales. Generalmente, las autoridades ambientales nacionales son los responsables de establecer políticas y reglamentos ambientales y de brindar a los gobiernos locales asistencia técnica y ayuda financiera para la implementación de los programas. Las acciones de reglamentación y coacción para controlar las fuentes privadas de contaminación, son tomadas por los gobiernos estatales y locales, o por autoridades regionales especiales creadas para administrar las cuencas fluviales o distritos de eliminación de desechos. Casi universalmente, el gobierno municipal es asignado la responsabilidad de recolectar y eliminar desechos domésticos, y al no administrar apropiadamente estas actividades es en sí una importante fuente de contaminación. Se debe distinguir claramente entre tales actividades contaminantes del gobierno local y aquellas que corresponden al control de las descargas industriales por parte del mismo (p.ej. control de emisiones en las áreas urbanas, de descargas en el alcantarillado municipal, y de la eliminación de desechos peligrosos en los botaderos municipales por parte del gobierno local). Las autoridades regionales, estatales o nacionales, deben ser capaces de aplicar los reglamentos para la eliminación de los desechos municipales por parte de las ciudades. Finalmente, el rol de los grupos comunitarios, ONGs ambientales y del sector privado e informal, en la administración del medio ambiente urbano, debe ser reconocido y alentado mediante políticas apropiadas de potenciamiento.

Inversiones y Financiación

35. Es necesaria además una mayor inversión de capitales para tratar la creciente acumulación de necesidades urbanas de infraestructura ambiental. Debe haber mayor énfasis en el empleo de tecnologías apropiadas y costo-efectivas para la protección del medio ambiente, junto con una menor dependencia en el presupuesto público para tales inversiones mediante la aplicación de tarifas para los beneficiarios. El establecimiento de sociedades que incluyen al sector público y privado, es un método especialmente prometedor. La aplicación del principio "el contaminador paga" puede reducir el costo gubernamental de los programas correctivos. Como mínimo, el autofinanciamiento de los servicios ambientales mediante tarifas para los usuarios y contaminadores, deben ser suficientes para pagar los costos periódicos de las operaciones. Idealmente, estas tarifas deben ir ligadas a los costos marginales a largo plazo de construir, mantener y operar la infraestructura ambiental.

Educación Ambiental y Participación Pública

36. A fin de aplicar presión política para la acción ambiental, los grupos urbanos afectados deben comprender las causas de sus problemas y saber expresar sus preocupaciones. Sin embargo, generalmente existe poca consciencia pública en cuanto a las fuentes y los efectos de la degradación ambiental urbana. Es más, rara vez participan las poblaciones objetivo en la planificación e implementación de la infraestructura y servicios ambientales. Esto se ve particularmente en el caso de los grupos vulnerables como mujeres, niños y ancianos. Se necesita conscientizar, mediante la entrega de información en torno a los riesgos y alternativas ambientales, a los que pueden ser más afectados por las externalidades ambientales. La conscientización puede motivar a los grupos afectados a participar en el proceso de administración ambiental. Se requiere de educación ambiental para informar a los grupos urbanos claves acerca de las causas del deterioro del ecosistema y los recursos, así como las potenciales soluciones a nivel del hogar, la comunidad, la ciudad y la región. Esto se puede lograr mediante mecanismos formales (p.ej. escuelas formales, campañas periodísticas) y enfoques informales en un grupo específico (p.ej. capacitación de los líderes comunitarios, organismos de extensión

barrial). La participación pública puede ser ampliada y profundizada al alentar a una variedad de actores (movimientos comunitarios, organizaciones comerciales, grupos para la protección del consumidor, partidos políticos, grupos juveniles y otros) y abrir los procesos de planificación e implementación a la participación del público.

Tabla 9.1. Marco analítico para los Problemas Ambientales Urbanos

Manifestaciones	Impactos	Causas	Remedios
Deterioro del ambiente vital y servicios	<p>Impactos en la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> - enfermedades infecciosas y parasíticas - desnutrición - accidentes - stress, drogas, violencia - toxicidad aguda y crónica - efectos genéticos - cáncer <p>Pérdida de productividad urbana</p> <p>Degradación del ambiente natural</p> <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de recursos - pérdida de amenidades 	<p>Vivienda de calidad inferior a lo establecido</p> <p>Falta de agua y saneamiento</p> <p>Insectos y roedores portadores de enfermedades</p> <p>Contaminación del aire interior</p> <p>Agua/suelo cargado de excreta</p> <p>Descarga de basura</p> <p>Ruido/stress</p> <p>Congestión de tránsito</p> <p>Desastres naturales</p>	<p>Reglamentación apropiada de vivienda y urbanización</p> <p>Financiación de viviendas</p> <p>Provisión de infraestructura y lotes asequibles</p> <p>Provisión a costo de servicios de agua potable, saneamiento y recolección de los desechos sólidos</p> <p>Subsidios para determinados grupos</p> <p>Mayor eficiencia y efectividad en la provisión de infraestructura y servicios</p> <p>Control de la contaminación</p> <p>Participación comunitaria</p>
Contaminación del aire ambiental	<p>Localizada primordialmente en las grandes ciudades</p> <ul style="list-style-type: none"> - problemas de salud - pérdida de valores estéticos, culturales, recreativas - daño de propiedades (incluyendo los monumentos históricos) <p>Actualmente más un problema metropolitano que regional/global</p> <p>Contaminación del aire interior</p>	<p>Urbanización/industrialización</p> <p>Fijación de precios para combustibles/energía y demanda urbana de energía</p> <p>Propiedad de vehículos</p> <p>Calefacción unitaria</p> <p>Uso de combustibles altamente contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gasolina con plomo - lignito con alto contenido de azufre 	<p>Fijación de precios para los insumos industriales y energéticos</p> <p>Reglamentos y normas</p> <p>Tarifas por emisiones</p> <p>Control y coacción</p> <p>Conservación de energía</p> <p>Intervenciones tecnológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depuradores, filtros "baghouse" - control de emisiones para vehículos - sustitución de combustibles
Contaminación del aire interior	<p>Enfermedades crónicas de obstrucción del pulmón</p>	<p>Uso de combustibles orgánicos para la cocina y calefacción doméstica</p>	<p>Fijación de precios para combustibles y energía comercial</p>

Tabla 9.1. Marco analítico para los Problemas Ambientales Urbanos (continuación)

Manifestaciones	Impactos	Causas	Remedios
Contaminación del aire interior (continuación)	Infecciones respiratorias agudas Bajo peso al nacer y problemas relacionados Cáncer	Fumadores pasivos Contacto mediante la industria casera	Subsidios a grupos determinados para combustibles Conscientización del público
Contaminación con desechos sólidos	Peligros para la salud Impactos en las amenidades Drenaje obstruido e inundación Contaminación del agua (lixiviación) Contaminación del aire (metales pesados/compuestos orgánicos tóxicos de incineradores y quema sin control)	Mejoras en las viviendas y la ventilación Manejo ineficiente (recolección y eliminación) Impactos no reconocidos o externos a la comunidad	Mejoras en la recolección - cobertura ampliada (p.ej. para una área de bajos ingresos por medio de métodos basados en la comunidad) - operaciones eficientes (p.ej. crear mercados contestables para alentar la entrada del sector privado) - fortalecimiento financiero (presupuesto, contabilidad, recuperación de costos) Tecnología y manejo de su eliminación Recuperación/reciclaje de los recursos
Contaminación fecal	Enfermedades diarreicas Parasitosis Desnutrición Elevada mortalidad infantil	Falta de servicios sanitarios básicos Agua/tierra cargada de excretos Proliferación de basura/insectos	Suministro de opciones sanitarios al costo Acercamiento a la comunidad-base Educación de higiene
Contaminación con desechos peligrosos	Efecto agudo en las aguas subterráneas, pero a menudo impactos en múltiples ambientes Daños con poca concentración - Perjuicios para la salud (p.ej. toxicidad aguda y crónica)	Reglamentos/administración insuficiente Fijación de precios para los insumos a industrias que producen los desechos	Reglamentos, normas y tarifas Capacidad de seguimiento y coacción Entrega de licencias Minimización de desechos - modificación del proceso

Tabla 9.1. Marco analítico para los Problemas Ambientales Urbanos (continuación)

Manifestaciones	Impactos	Causas	Remedios
Contaminación con desechos peligrosos (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> - Acumulación en la cadena alimenticia - "Bombas de tiempo" (botaderos que acumulan con el tiempo) 	Impactos separados en el espacio y en el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - recuperación/reciclado de los recursos Tecnología y administración del tratamiento y eliminación
Disminución de los recursos de agua dulce (superficial y subterránea)	<p>Agotamiento de fuentes Incremento del costo marginal Hundimiento de tierra</p>	<p>Políticas de fijación de precios Cultural (percepción del bien gratuito) Bombeo excesivo de las aguas subterráneas Políticas y prácticas de riego (falta de eficiencia) Fugas del agua</p>	<p>Mejoras en la fijación de precios Administración integrada de las cuencas hidráulicas Mejoras tecnológicas (p.ej. reutilización de las aguas servidas) Reglamentación de la extracción del agua subterránea Mejoras en O&M</p>
Degradación de la calidad de los recursos de agua dulce (superficial y subterránea)	<p>Mala calidad del agua superficial y subterránea Impactos en la salud Creciente costo marginal de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - agua potable - agua industrial - tratamiento individual <p>Saturación con agua y salificación Intrusión salina</p>	<p>Prácticas de eliminar desechos municipales e industriales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aguas servidas (fijar precios para el agua, mala O&M) - Desechos industriales (fijar precios para insumos, mala aplicación de reglamentos) <p>Aflujo urbano Políticas y prácticas de riego Bombeo excesivo de las aguas subterráneas Impactos no reconocidos o exteriores a la comunidad</p>	<p>Políticas de fijación de precios Reglamentos, normas, tarifas Seguimiento y coacción Manejo de los desechos sólidos y peligrosos Tecnología y operaciones de tratamiento Administración integrada de las cuencas hidráulicas Reglamentación de la extracción de las aguas subterráneas Educación pública</p>

Tabla 9.1. Marco analítico para los Problemas Ambientales Urbanos (continuación)

Manifestaciones	Impactos	Causas	Remedios
Contaminación del agua de lago, costal y marina (incluyendo la disminución de pesquerías)	Principalmente a nivel local: - clausura de playas y pérdida de rentas del turismo - pérdida de la estética - consecuencias para la salud - eutrofia - contaminación de peces y mariscos Menores oportunidades de empleo	Prácticas de eliminación de desechos municipales e industriales (ver arriba) Aflujo agrícola (más sus políticas correspondientes) Detergentes Transporte marítimo/petróleo Basura/plásticos	Reglamentos para contaminación del agua (municipal e industrial) Manejo de los desechos sólidos Mejoras tecnológicas (p.ej. diseño de desembocaduras) Instalaciones y reglamentos de transporte marítimo Designación de áreas especiales (p.ej. santuario marino) Administración de la zona costanera
Degradación de tierras y ecosistemas	Pérdida de tierras silvestres/húmedas (rica diversidad genética, aves migratorias, aspectos hidrológicos) Degradación de zona costanera Pérdida de áreas recreativas (p.ej. extensiones de playa) Deforestación (demanda urbana de leña/carbón) Mayor erosión	Valor sombra de la tierra mucho más alto que los precios Ausencia de impuestos al predio y su coacción Crecimiento urbano desenfrenado - ausencia del control de la planificación - falta de alternativas legales para las invasiones Contaminación del agua Prácticas de eliminación de los desechos sólidos Ocupación de zonas empinadas	Iniciativas aproximadas (precios e impuestos) Reglamentos de planificación asequible; coacción Reglamentación del control de la contaminación Designación de áreas especiales (p.ej. reservas naturales, parques, playas) Actividades de ONGs en apoyo de las iniciativas ambientales
Ocupación de tierras de alto riesgo (en general invasores y grupos de bajos ingresos) tierras bajas - áreas de inundación - zonas empinadas	Inundación Deslaves de tierra y lodo Erosión Riesgos para la salud, accidentes Daños a las propiedades y colapso de edificios	Sistemas de tenencia de tierras Fracaso de mercados de tierras Falta de tierras urbanizadas Reglamentos/coacción para la tierra	Incentivos apropiados (precios, impuestos, tenencia, acceso a financiación de la vivienda) Menos reglamentación de los mercados de las tierras Provisión de infraestructura asequible Subsidios a grupos determinados Programas de participación comunitaria

Tabla 9.1. Marco analítico para los Problemas Ambientales Urbanos (continuación)

Manifestaciones	Impactos	Causas	Remedios
Degradación del patrimonio cultural - monumentos históricos - monumentos vivos	Pérdida de patrimonio cultural Pérdida de rentas del turismo.	Valor local menor que el internacional Contaminación del aire Prácticas de manejo de los desperdicios sólidos Falta de coacción	Monumentos muertos: - control de la contaminación - preservación/coacción Monumentos vivos: - distritos históricos - incentivos tributarios - educación pública

CAMINOS Y CARRETERAS

1. Esta sección trata los impactos de los caminos y carreteras, que abarcan autopistas, caminos principales, desvíos, y caminos rurales (ver la sección sobre "Caminos Rurales" para mayores detalles sobre éstos últimos). Los caminos no pavimentados pueden tener considerables impactos, a menudo más que la pavimentación y los caminos existentes. Los préstamos o créditos para construir, mejorar o rehabilitar los caminos y carreteras se otorgan casi exclusivamente como préstamos al sector del transporte o para proyectos de inversión para caminos y carreteras específicos. Relativamente pocos préstamos o créditos han sido aprobados recientemente para la construcción de carreteras en direcciones completamente nuevas, donde se puede esperar toda la gama de impactos ambientales. Son numerosos los proyectos de rehabilitación y mantenimiento, sin embargo, reflejando el problema generalizado del inadecuado mantenimiento del sistema vial (Banco Mundial 1988). Los préstamos o créditos para el mejoramiento o la rehabilitación del sector transporte, que tratan este problema, normalmente incluyen la elevación de la calidad de cierto número de caminos secundarios no pavimentados a las normas para las vías pavimentadas. Esto presenta un riesgo de doble fase para el medio ambiente - primero construir de acuerdo con las normas para vías no pavimentadas, y luego volver para pavimentar los caminos existentes - que debe ser evitado. La reconstrucción de puentes y pisos para reducir la inundación o sus daños correspondientes, pueden representar un importante componente de los proyectos de mejoramiento de los caminos y carreteras.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Los beneficios socioeconómicos proporcionados por los proyectos de caminos y carreteras, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en el proyecto en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, y el fortalecimiento de las economías locales. Sin embargo, los nuevos caminos y carreteras pueden producir complejos impactos negativos. Los impactos de los proyectos de rehabilitación y mantenimiento, aunque usualmente son más limitados, aun pueden ser importantes, no sólo para los recursos y sistemas naturales, sino también para el medio ambiente social y cultural.

3. Los impactos directos de los proyectos de caminos y carreteras, resultan de su construcción, mantenimiento y tránsito. Los impactos más importantes relacionados con la construcción, son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación, o construcción del piso: pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión y sedimentación de ríos y lagos; degradación de vistas o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir, no sólo en el sitio de construcción, sino también en las pedreras, "canteras apropiadas" y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto. Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos en proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y la dinamita; el uso de pesticidas, derrame de combustibles y aceites; la basura; y, en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente.

4. Los impactos directos por el uso de los caminos y carreteras pueden incluir: mayor demanda de combustibles para los motores; accidentes con los medios no motorizados de transporte y/o el reemplazo de los mismos; mayor contaminación del aire, ruido, desechos

a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intentan cruzar la vía; riesgos de salud y daños ambientales a raíz de los accidentes con materiales peligrosos en tránsito; y contaminación del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de los caminos.

5. Una amplia gama de impactos negativos indirectos ha sido atribuida a la construcción o mejoramiento de caminos y carreteras (ver los ejemplos en la Tabla 9.2 al final de esta sección). Muchos de estos son principalmente socioculturales y son tratados en mayor detalle en las secciones sobre "Población de Nuevas Tierras" y "Desarrollo Inducido" en el Capítulo 3. Estos incluyen la degradación visual debido a la colocación de carteleras a los lados del camino; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.

Problemas Especiales

Desarrollo Inducido

6. Mediante una cuidadosa selección de las rutas, se puede evitar muchos impactos directos sobre los sistemas naturales, recursos históricos y culturales, y usos de la tierra para derechos de paso. Es mucho más difícil manejar los impactos del nuevo desarrollo y de la penetración en áreas naturales, que podrían ser inducidos por la construcción o mejoramiento de caminos. Generalmente, esta tarea corresponde a otros organismos, que pueden no haber estado incluidos en la planificación del proyecto y que, si son del nivel de gobierno local, posiblemente se encuentren poco preparados para enfrentar el desarrollo inducido. La nueva industria suele ubicarse donde se dispone de tierras e infraestructura; el autopista es una elección lógica. El desarrollo comercial de la orilla del camino, tiene lugar en base a la suposición de que el mayor acceso y visibilidad atraerá más clientes. El crecimiento urbano irregular es un fenómeno de escala mayor. En ausencia de un plan global, consiste en la expansión de las áreas urbanas hacia afuera, por las vías de transporte, por medio del desarrollo industrial, comercial y residencial.

7. Debido a su naturaleza no planificada, el desarrollo inducido procede sin mayor consideración a sus impactos. Es posible que no exista otra infraestructura, especialmente la que se necesita para el manejo de los desechos. Tal vez se sobrecarguen los servicios sociales. La tenencia de la tierra por parte de propietarios de bajos ingresos y de pueblos indígenas, puede ser perjudicada por un aumento repentino en el valor local de la tierra. Los recursos naturales, anteriormente protegidos de la explotación no planificada simplemente por ser inaccesibles, pueden volverse accesibles y por lo tanto desprotegidos. Pueden alterarse los sistemas naturales, amenidades visuales y recursos históricos y culturales. Estos desarrollos individuales además generan tránsito, posiblemente sobrecargando los mismos caminos y carreteras que les dió existencia desde un principio.

Pérdida de Tierras Agrícolas

8. La mejor tierra agrícola, relativamente plana y con buen drenaje, proporciona una ruta ideal para los caminos, y muchos son colocados allí. En sí, la pérdida de tierra para el derecho de paso puede ser relativamente insignificante y normalmente se toma en cuenta al decidir si proceder con un proyecto. Sin embargo, el fenómeno del desarrollo inducido, junto con el aumento del valor de la tierra por los caminos, puede resultar en la conversión de grandes áreas de tierra agrícola, no considerada en la planificación. Tales conversiones pueden tener impactos negativos sobre los programas nacionales para

la agricultura sostenible y la autosuficiencia alimenticia, así como sobre la viabilidad de la economía agrícola local.

Deterioro o Pérdida de las Áreas Ecológicamente Frágiles

9. La construcción de caminos a través de las tierras silvestres, parques, bosques nacionales y otras áreas rurales no explotadas, resultará inevitablemente a su conversión a otros usos de la tierra, a menos que exista un apoyo popular local para la conservación o preservación, combinado con una efectiva administración y coacción legal. Esta combinación ha resultado evasiva en la mayoría de las naciones en desarrollo.

Interferencia con los Métodos Acostumbrados de Transporte Local

10. Los peatones y vehículos tirados por animales y de pedal, son tipos importantes de tránsito por los caminos de muchos países, especialmente los caminos locales y aquellos que llevan a los principales mercados urbanos. El mejoramiento de los caminos rurales no pavimentados al nivel de los pavimentados, que no tome en cuenta el volumen de dicho tránsito, resultará en un número inaceptable de accidentes y el reemplazo de los modos más lentos de transporte. Se debe incorporar en los proyectos de caminos y carreteras, un número adecuado de cruces seguros y pasos restringidos, separados o paralelos, para el tráfico lento, en caso de existir una demanda actual o potencial de medios de transporte no motorizados en el área.

Implicaciones Nacionales/Globales

11. La construcción de caminos y carreteras puede incrementar la demanda de vehículos motorizados, combustibles y lubricantes. Si estos deben ser importados, se puede agravar el problema del balance de pagos. Puede deteriorarse la calidad del aire a nivel local o regional, y aumentará el aporte a los gases de invernadero. La evaluación ambiental debe tratar estas implicaciones al considerar las alternativas para los proyectos (ver a continuación).

Alternativas para el Proyecto

12. No existen alternativas para caminos que desempeñan la función de proporcionar un transporte relativamente rápido y de bajo costo. Es más probable que el transporte por aire, ferrocarril y agua, complementen, en vez de sustituir, a los caminos y carreteras. Las alternativas para la construcción de nuevos caminos o expansión de los existentes, que merecen consideración en la planificación del transporte desde un punto de vista ambiental, incluyen mejoras en el manejo del tránsito y transporte público por los caminos existentes, ferrocarriles para carga o pasajeros, y una mayor inversión en el transporte no motorizado, al menos para distancias cortas.

13. Las alternativas que deben ser investigadas en la planificación y diseño de un proyecto individual, incluyen rutas que evaden los recursos valiosos o frágiles y las que no brindan acceso a las tierras silvestres y otras áreas que deberían permanecer en su estado natural.

Manejo y Capacitación

14. La experiencia demuestra que el mantenimiento de los caminos es una área débil en el sector del transporte. El mantenimiento inadecuado o las prácticas inapropiadas (en relación al uso de sustancias químicas, eliminación de desechos, etc.) pueden resultar directamente en un impacto ambiental si afecta a la vegetación, estética, calidad del agua de aflujo, funcionamiento del drenaje, o frecuencia de los accidentes. En forma

indirecta, el deterioro debido al mantenimiento inadecuado, requerirá eventualmente de un trabajo de rehabilitación, cuyos impactos son potencialmente mayores. Se necesita sistemas de administración y capacitación en el área de mantenimiento.

15. El personal de las agencias viales puede requerir una capacitación en las buenas prácticas profesionales, a fin de controlar los impactos negativos de la construcción, el mantenimiento y la operación de los caminos. Posiblemente necesiten además, capacitación en el control y la inspección de los proyectos viales, contra los impactos ambientales y para la implementación de las medidas atenuantes. Es posible que se carezca de equipos, vehículos y presupuestos operacionales, y las normas pueden ser débiles o vagas, p.ej. para la contaminación del aire, del ruido y del agua. Puede ser necesario elaborar normas de definición pragmática, y crear una unidad especial de seguimiento.

Seguimiento de la Construcción

16. Aquí se trata solamente los impactos de la construcción. El seguimiento y atenuación de los impactos inducidos inmediatos y a plazo mayor, corresponderá a la jurisdicción de las autoridades regionales de fomento, ministerios de agricultura y otros, según la naturaleza y el alcance del desarrollo inducido por la construcción de los caminos y carreteras, o planificado en paralelo con la misma. Si son planificadas y forman parte íntegra del proyecto, las secciones correspondientes indicarán el tipo de seguimiento necesario, p.ej., población de las tierras o explotación de los bosques. Si no es parte íntegra de una operación del sector vial o de transporte, determinados impactos pueden ser suficientemente importantes como para justificar un ejercicio conjunto de planificación y desarrollo, con sus propias funciones de seguimiento.

17. El seguimiento de los impactos de construcción y de la implementación oportuna y correcta de las medidas atenuantes, debe realizarse de acuerdo con un plan específico para el sitio, por parte de oficinas técnicas que posean el mandato, personal, y capacidades necesarias. En general, los elementos más críticos para el seguimiento del proyecto son la implementación y efectividad de las medidas de control de la erosión y sedimentación, la eliminación de basuras y desechos, el manejo y reclamación de las canteras apropiadas, y las áreas de manejo y almacenaje de los materiales.

Tabla 9.2. Caminos y Carreteras

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. La mayor sedimentación en ríos afectados por la erosión en los sitios de construcción y caminos nuevos, rellenos y botaderos.	1. Proteger las superficies susceptibles con estiércol y paja o tela, y sembrar las áreas sujetas a la erosión tan pronto sea posible.
2. La contaminación del suelo y del agua, con aceite, grasa, combustible y pintura en los patios para el equipo y en las plantas de asfalto.	2. <ul style="list-style-type: none"> • Reunir y reciclar los lubricantes; • Evitar los derrames evitables mediante buenas prácticas.
3. La contaminación del aire, procedente de las plantas de asfalto.	3. Instalar y operar equipos para el control de la contaminación del aire.
4. El polvo y ruido local.	4. <ul style="list-style-type: none"> • Periódicamente humedecer o enaceitar levemente los caminos temporales; • Instalar y mantener silenciadores en los equipos;
5. La contaminación del aire y el ruido, proveniente de la operación de vehículos, en áreas pobladas cruzadas por la carretera, especialmente en las áreas metropolitanas o en áreas rurales con una gran densidad demográfica.	5. <ul style="list-style-type: none"> • Incluir en los planos barreras físicas contra el sonido; • Requerir el cumplimiento de los programas y normas de mantenimiento de motores (o emplear combustibles alternativos) a fin de reducir la contaminación del aire; • Mejorar la capacidad del transporte público y del manejo del tránsito.
6. La desfiguración del paisaje por los terraplenes y cortes profundos, rellenos y canteras.	6. <ul style="list-style-type: none"> • Emplear un diseño arquitectónico que “se combine con el paisaje”; • Volver a sembrar las superficies desfiguradas.

Tabla 9.2. Caminos y Carreteras (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
7. Los deslaves, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes del camino.	7. <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar las obras de drenaje necesarias para reducir el riesgo, de acuerdo con estudios previos; • Trazar la ruta de tal manera que evite las áreas inherentemente inestables; • Estabilizar los cortes del camino con estructuras (paredes de hormigón, albañilería seca, gaviones, etc.).
8. La erosión de las tierras por debajo del lecho del camino, que reciben el aflujo concentrado de los drenajes tapados o abiertos.	8. <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el número de salidas de drenaje; • Colocar las salidas de drenaje de tal manera que evite el efecto de cascada; • Revestir la superficie receptora con piedras, hormigón.
9. El esparcimiento de basura por el camino.	9. <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar instalaciones para la eliminación de desechos; • Alentar la adopción de leyes y reglamentos contra el esparcimiento de basura.
10. Condiciones peligrosos de tránsito donde la construcción interfiere con caminos existentes.	10. Incluir en el diseño, señales apropiados para los caminos, incluyendo luces.
11. Alteración del drenaje superior y subterráneo (donde los cortes del camino interceptan el nivel de las aguas freáticas, las vertientes, etc.).	11. Instalar obras adecuadas de drenaje.
12. Destrucción de las plantas y animales silvestres en el área ocupada por la carretera.	12. Modificar el trazado donde sea posible, a fin de evitar las áreas excepcionales identificadas en estudios anteriores.

Tabla 9.2. Caminos y Carreteras (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
13. Destrucción o daño de los hábitats de la vida silvestre terrestre, los recursos biológicos o ecosistemas que deberían ser preservados.	13. Planificar el trazado de la ruta de transporte nacional, de acuerdo con la ubicación de áreas frágiles, excepcionales, etc.
14. Alteración de los regímenes hidrológicos de las tierras húmedas por acción de las calzadas elevadas, con efectos perjudiciales sobre estos ecosistemas.	14. • Modificar el trazado a fin de evitar las tierras húmedas; • Instalación de alcantarillas, puentes, etc., según sean necesarias y de acuerdo con los criterios de estudios hidrobiológicos previos; • Ver la sección sobre “Tierras Húmedas”.
15. • Interrupción de las rutas de migración para la vida silvestre y el ganado. • Mayores choques contra animales.	15. • Modificar el trazado para evitar importantes rutas de migración; • Proporcionar pasos a desnivel.
16. Falta de saneamiento y eliminación de desechos sólidos en los campamentos de construcción y sitios de trabajo.	16. Proporcionar letrinas correctamente ubicadas y mantenidas.
17. Posible transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores, hacia las poblaciones locales y viceversa.	17. Examinar periódicamente la salud de los trabajadores, dando tratamiento cuando sea necesario.
18. Creación temporal de hábitats de reproducción para mosquitos vectores de enfermedades, p.ej., estanques soleados y estancados.	18. Evaluar la ecología de los vectores en las áreas de trabajo y tomar pasos donde sea posible, a fin de evitar la creación de hábitats.
19. Creación de una vía de transmisión de enfermedades, pestes, malas hierbas y otros organismos indeseables.	19. Establecer servicios de saneamiento para plantas y animales, y sus correspondientes puestos de control.

Tabla 9.2. Caminos y Carreteras (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
20. La caza o pesca ilegal por parte de los trabajadores de construcción.	20. Prohibir en los términos de contratación la caza y pesca ilegal.
21. • El desplazamiento y repoblación compulsoria de las personas que viven en la ruta. • Muchas personas pueden ser afectadas cerca a las ciudades y en regiones de rica agricultura.	21. • Ver la sección sobre “Repoblación Involuntaria”; • Puede ser necesario establecer mecanismos y procedimientos sin precedente a nivel local, a fin de llegar a una compensación equitativa y adecuada, y se podría requerir un esfuerzo correspondiente por desarrollar la capacidad necesaria.
22. Obstrucción de las rutas desde las casas hasta las fincas, etc., aumentando el tiempo de viaje.	22. Proporcionar cruces apropiadamente diseñadas y ubicadas.
23. Interrupción del transporte no motorizado en la ruta de la carretera, debido al paso reducido u obstaculizado.	23. Incluir pistas para el tránsito lento y/o bordes pavimentados y cruces seguros.
24. Riesgos de accidentes relacionados con el tráfico y transporte vehicular, que podría resultar en el derrame de materiales tóxicos, heridas, o la pérdida de vidas.	24. • Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se podrían ocasionar a raíz de un derrame accidental; • Designar rutas especiales para el transporte de materiales peligrosos; • Ver las secciones sobre “Manejo de Peligros Industriales” y “Salud y Seguridad Pública”.
Indirectos	
25. El desarrollo inducido: comercial, industrial y residencial por la orilla del camino, y el crecimiento urbano irregular.	25. • Incluir a los organismos de planificación del uso de la tierra a todo nivel, en el diseño y evaluación ambiental de los proyectos, y planificar un desarrollo controlado.

Tabla 9.2. Caminos y Carreteras (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos (continuación)	
26. Mayor transporte motorizado (posiblemente con mayor dependencia en los combustibles importados).	26. Incluir en el proyecto componentes para alentar el uso del transporte no motorizado.
27. Impedimento de la economía del transporte no motorizado debido en cambios en el uso de la tierra y/o mayor disponibilidad de alternativas motorizadas.	27. Incluir en el proyecto componentes para estimular la producción y uso local de medios no motorizados de transporte.
28. La tala no planificada o ilegal de los árboles.	28. Ver la sección sobre "Caminos Rurales".
29. El desmonte no planificado o ilegal de la tierra.	29. Ver la sección sobre "Caminos Rurales".
30. La ocupación de la tierra natal de los pueblos indígenas por parte de los invasores y de los cazadores o pescadores ilegales.	30. Ver las secciones sobre "Pueblos Indígenas" y "Desarrollo Inducido" en el Capítulo 3.

NAVEGACION INTERIOR

1. Los proyectos emprendidos con el fin de mejorar la navegación en el interior, incluyen el dragado de construcción, mejoramiento y mantenimiento de los canales, el desarrollo de puertos y bahías (p.ej. instalaciones de atracado, grandes áreas para flotillas, áreas de rotación) y la construcción de esclusas, canales, y vías fluviales. En años recientes, casi todo el crédito del Banco en este subsector ha sido reservado para la rehabilitación o ampliación de instalaciones existentes.

Potenciales Impactos Ambientales

2. El dragado es la principal práctica empleada en todo el mundo para mejorar la navegabilidad de las vías acuáticas interiores. Puesto que el dragado es un método bien establecido y sigue siendo el principal medio de establecimiento y mantenimiento de las rutas de navegación interior, existe una extensa base de información sobre los impactos de tales proyectos en las vías acuáticas interiores.

3. La alteración de las aguas naturales y el desarrollo de los canales artificiales, puede ocasionar cambios físicos, químicos y biológicos en la masa de agua, resultando en impactos adversos, directos e indirectos, sobre los correspondientes ecosistemas y comunidades que se encuentran en las inmediaciones.

4. La contaminación de agua, tierra y aire, resultante de las operaciones de dragado, la eliminación de materiales, las actividades de construcción y el mayor tránsito marítimo, puede resultar en la liberación de contaminantes naturales y antropogénicos en el medio ambiente. (Una amplia lista de verificación de las consideraciones ambientales consta en el Anexo 10-2, "Instalaciones para Puertos y Bahías".) Puesto que existen numerosos métodos de dragado y eliminación de los materiales para el mejoramiento de la navegación interior, variarán las combinaciones de efectos físicos, químicos y biológicos. Las potenciales preocupaciones incluyen derrames y descargas de petróleo, liberación de contaminantes, destrucción de hábitats, alteraciones de la circulación, y seguridad en el transporte. Los impactos terrestres pueden incluir la contaminación debido a la eliminación de materiales de dragado, erosión y sedimentación debido a los cambios hidrológicos, y la pérdida del hábitat debido a la urbanización de las riberas y su explotación para fines comerciales. (Ver la lista de medidas atenuantes en la Tabla 9.3 al final de esta sección.)

5. El dragado no es la única actividad con impacto sobre el medio ambiente; la construcción de diques y obras de encauce de los ríos requiere el minado y transporte de grandes cantidades de material.

Problemas Relacionados con los Recursos Naturales

El Agua

6. Los sistemas acuáticos pueden ser afectados por las siguientes operaciones de dragado: turbiedad asociada con la resuspensión y asentamiento del sedimento; la separación de los contaminantes y su nueva introducción en la columna de agua; la ingestión y acumulación de los contaminantes por los peces; la disminución a corto plazo del nivel de oxígeno disuelto; la modificación de la batimetría, ocasionando cambios en circulación, diversidad de especies, y composición química del agua; y la pérdida o modificación de los hábitats y recursos pesqueros. La eliminación de los materiales dragados puede ocasionar impactos similares a los que se asocian con la operación de dragado, aunque potencialmente más severos. Las mejoras en la navegabilidad resultará además en un mayor desarrollo y tránsito acuático, que podría ocasionar

derrames y descargas accidentales de sentina aceitosa, agua de lastre, materiales contra el atascamiento, y aguas servidas. Como resultado de estos impactos indirectos, podrían excluirse algunas actividades recreativas acuáticas.

La Tierra

7. La zona playera al lado de la vía fluvial, podría ser afectada por las alteraciones hidrológicas. Estos impactos incluyen la destrucción del terreno aluvial, mayor erosión, pérdida de vegetación, inundación, y drenaje de las tierras húmedas y manglares. Mayor análisis de las tierras húmedas se encuentra en los Capítulos 2 y 3. La eliminación terrestre de los materiales de dragado en sistemas confinados y no confinados, puede impactar en el agua subterránea subyacente, contaminar el aflujo superficial, y afectar las futuras opciones para el uso de la tierra. Es muy probable que impactos adicionales resulten del mayor tránsito vehicular e industrialización, relativos a la urbanización de la ribera y de las áreas interiores servidas por las instalaciones portuarias.

Problemas Sociales y Culturales

8. Los proyectos de navegación interior pueden alterar las tradiciones culturales, étnicas, históricas y religiosas a nivel local. En algunos casos, la aceptación y el éxito del proyecto pueden hallarse obstaculizados por una preocupación local en cuanto a la potencial destrucción de los sitios históricos, parques, reservas y valiosos recursos recreativos y de pesca en la zona costanera.

9. La planificación y evaluación ambiental de los proyectos, debe contemplar la participación comunitaria. Debe efectuarse una revisión de los impactos resultantes de la creación de demandas sobre los recursos técnicos y humanos a nivel local, a fin de evitar presiones inaceptables sobre los limitados recursos. Se debe limitar y/o prevenir cuidadosamente los impactos adversos sobre los escasos bienes locales. Por ejemplo, la destrucción de un hábitat, importante para una valiosa pesquería local, podría resultar en impactos económicos y culturales indeseables. (Ver el Capítulo 7 sobre la participación comunitaria.)

Problemas Especiales

Legislación Ambiental

10. Internacionalmente, se está prestando mayor atención a la importancia de mantener y proteger la integridad estructural y funcional de los recursos de la zona costanera; por eso, todo proyecto de navegación interior que podría afectar a estos recursos, deberá cumplir con toda restricción del desarrollo. La eliminación de desechos en el océano abierto, incluyendo los materiales contaminados de dragado, ha recibido considerable atención en años recientes. Se debe seguir los reglamentos aplicables locales e internacionales, como la Convención de Oslo de 1974, la Convención de París de 1978, y la Convención de Londres sobre la Descarga de Desechos de 1972. (Se analiza los tratados y acuerdos internacionales en el Capítulo 2).

Ubicación de las Vías Acuáticas

11. Muchos países en desarrollo se caracterizan por la densidad de su población humana, sistemas inadecuados de agua potable y eliminación de los desechos sanitarios, uso intensivo de la tierra, y nivel creciente de degradación ambiental. Puede no ser buena idea mejorar o establecer una vía acuática con el propósito de incrementar el comercio marítimo e industrias correspondientes en los puertos y bahías de un área que actualmente experimenta múltiples demandas sobre sus recursos ambientales, a menos que se planifique adecuadas medidas atenuantes a fin de asegurar el correcto manejo de

los desechos provenientes de las actividades relacionadas con el desarrollo. La decisión de mejorar o establecer una vía acuática se basa normalmente en parámetros económicos, geográficos, físicos y políticos, antes que de naturaleza ambiental. Al elegir una ubicación, se debe considerar la capacidad de asimilación de los sistemas naturales y socioculturales preexistentes, junto con su facilidad de acceso, necesidades de empleo y comercio local.

Alternativas de los Proyectos

12. A menudo existen varias alternativas de planificación, diseño e implementación para un proyecto de navegación interior. A medida que progresa un proyecto, el personal y consultores del Banco describirán las alternativas específicas consideradas durante la evaluación del proyecto. A continuación se trata varias alternativas y consideraciones que pueden proporcionar un marco para el examen de un proyecto específico por parte de los encargados de la evaluación y análisis ecológico.

Selección del Sitio

13. La selección de una ubicación para el mejoramiento de la navegación interior, depende de muchas características físicas del sitio, así como consideraciones socioeconómicas. Normalmente, los buenos sitios satisfacen los siguientes criterios.

- Las características físicas, incluyendo el viento, las corrientes, el clima y la sedimentación, no requieren de mayor mantenimiento.
- El área de tierra es adecuada para las necesidades de procesamiento y manejo de desechos de toda industria en desarrollo.
- No viola tales consideraciones de programación como los períodos de reproducción y migración de la biota autóctona.
- La necesidad de repoblación es mínima.
- El proyecto no compite con otros usos altamente valorados de la tierra.
- Las actividades del proyecto no afectan negativamente el valor de un recurso existente, como una pesquería.
- La construcción, operación y mantenimiento de la vía acuática no perjudica a los hábitats frágiles (p.ej. esteros, manglares); las especies raras, en riesgo, o en peligro de extinción; las tierras y aguas empleadas por un pueblo indígena; los patrimonios culturales.

Eliminación del Material de Dragado

14. La selección inicial para evaluar las opciones de eliminación, consiste en un análisis físico-químico del carácter geotécnico y de la presencia de contaminantes en el sedimento. Según el carácter físico-químico del material dragado, su eliminación puede ser confinada, no confinada, o tratada antes de su eliminación en el agua abierta, por la playa, o sobre la tierra. La eliminación debe estar de acuerdo con los reglamentos aplicables. Además, posiblemente se requiera un seguimiento a largo plazo del proceso de dragado y eliminación.

Proceso de Dragado

15. Las principales categorías de dragado incluyen tecnologías mecánicas, hidráulicas y nuevos métodos innovadores. Al elegir la tecnología o combinación de tecnologías más apropiada para el dragado, el ingeniero del proyecto debe considerar los siguientes factores específicos para cada sitio: restricciones ambientales asociadas con el carácter físico-químico del sedimento; susceptibilidad de las especies acuáticas indígenas ante las actividades relacionadas con el dragado; costo y disponibilidad del equipo; ubicación y limitaciones del sitio de eliminación; condiciones físicas que afectan a los sitios de dragado, transporte y eliminación; e interferencia con otros usuarios en los mismos.

Administración y Capacitación

16. Donde sea aplicable, se debe considerar un plan amplio de manejo del dragado y de los materiales del mismo para los proyectos de navegación interior, a fin de asegurar que el desarrollo y mantenimiento puedan realizarse en conformidad con el programa y con un mínimo de efectos ambientales. El plan debe basarse en: una caracterización de los materiales a ser dragados; un perfil vertical y horizontal de la distribución de los contaminantes en el sedimento del canal - para definir su homogeneidad y ubicar "zonas rojas" prominentes; una evaluación del comportamiento del sedimento, empleando diversas opciones para el equipo de dragado y eliminación; y un análisis de los potenciales efectos de largo alcance del mantenimiento, sobre la salud humana y ambiental.

17. El apoyo para estrategias eficientes de control de la contaminación y reducción de los desechos, puede ser importante para las actividades de dragado y construcción, operación del equipo y eliminación de los materiales. Los ingenieros del proyecto deben estar familiarizados con el "estado del arte" en materia de equipos y tecnologías de eliminación, a fin de asegurar un manejo ecológicamente solvente de los proyectos de navegación.

18. Todo el personal del proyecto debería recibir capacitación bajo las "normas profesionales" para la salud y seguridad ocupacional y la respuesta de emergencia. La capacitación debe incluir los procedimientos a seguir en caso de accidentes, derrames, explosiones o incendios.

19. Puede ser necesaria una capacitación para los funcionarios gubernamentales encargados de la supervisión de un plan de manejo y seguimiento ambiental. A fin de determinar las necesidades de capacitación, se debe evaluar la capacidad de las instituciones locales para asumir la responsabilidad del análisis ambiental, así como el registro de organismos legales y normativos para el seguimiento y coacción de las normas.

Seguimiento

20. Un plan de seguimiento ambiental para un sitio específico, que posibilita a los funcionarios del Banco y del gobierno local, administrar un proyecto y asegurar su cumplimiento de las normas ambientales, debe ser preparado para cada proyecto individual. Los parámetros genéricos que pueden requerir seguimiento durante la planificación, arranque y operación del proyecto son: caracterización geotécnica y química del sedimento; calidad del agua en el área del proyecto y en el área propuesta de eliminación; verificación química-física del área del proyecto y sitio de eliminación a largo plazo; calidad del sedimento y del agua; seguimiento a largo plazo del biota para la posible acumulación de contaminantes; continuación de programas para mantener un elevado nivel de conciencia ambiental entre los empleados; y seguimiento de los efectos del proyecto sobre las poblaciones y sistemas en las cercanías del área dragada.

Tabla 9.3. Navegación Interior

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Proceso de Dragado y Eliminación	
1. La ubicación del proyecto (p.ej. mejoramiento o establecimiento de una vía acuática) puede afectar los hábitats frágiles y/o valiosos recursos pesqueros.	1. Realizar un análisis de selección de las cercanías y de la ecología del sitio, y elegir una área que no se encuentre adyacente a un hábitat frágil y que no desplazaría a valiosos recursos pesqueros o de otra manera degradaría significativamente la calidad del medio ambiente.
2. Eliminación y alteración de la flora y fauna en el sitio de dragado.	2. <ul style="list-style-type: none"> • Planificar para minimizar los impactos sobre la flora y fauna local; • Estudiar la posibilidad de la presencia de especies raras, en riesgo, o en peligro de extinción, indígenas al sitio del proyecto, y modificar el diseño para evitar o protegerlas.
3. Interferencia del equipo estacionario de dragado con otro tránsito marino.	3. Preparar por adelantado un programa de coordinación y reducción de interferencia para otros usuarios de la vía acuática.
4. Posible alteración o daño de tales instalaciones estacionarias como cables subacuáticos, tuberías, y desembocaduras.	4. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y documentar la ubicación de las instalaciones estacionarias; • Modificar los planes del proceso de dragado/eliminación para acomodar la presencia de tales estructuras.
5. Ruido molesto para los residentes cercanos, especialmente de noche.	5. Reducir el nivel de ruido mediante la disminución del nivel de operación durante los períodos de reposo de la comunidad local.
6. Mayor turbiedad a corto plazo en el sitio de dragado.	6. Reducir la turbiedad mediante el uso eficiente de un equipo de dragado menos intruso, cortinas de sedimento, dragado durante períodos de bajo flujo.
7. Alteraciones en la superficie del fondo, que podrían ser desfavorables para la flora y fauna béntica autóctona.	7. Planear para minimizar el impacto sobre fauna y flora importante o frágil, mediante una investigación ambiental durante la planificación del proyecto.

Tabla 9.3. Navegación Interior (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Proceso de Dragado y Eliminación (continuación)	
8. Separación de los contaminantes naturales y/o antropogénicos del sedimento, y su entrada en la columna del agua.	8. • Realizar un análisis físico y químico del sedimento antes de su alteración; • Ubicar potenciales “zonas rojas” y preparar un plan para minimizar la resuspensión del sedimento en estas áreas.
9. Modificación de la batimetría, ocasionando cambios en las corrientes de marea, circulación de los ríos, diversidad de las especies, y salinidad.	9. Realizar una investigación, muestreo y caracterización modelo para el área del proyecto, y diseñarlo en conformidad con la misma a fin de minimizar los impactos.
10. Creación de plumas de turbiedad.	10. Emplear tecnologías como represas temporales y/o barreras, para disminuir el transporte del material suspendido fuera del área del proyecto.
11. Pérdida de la integridad de la orilla.	11. Evaluar la geología e hidrología de la playa antes de diseñar el proyecto, a fin de asegurar que su profundización no ocasionará tales modificaciones como el hundimiento y la mayor erosión.
12. La eliminación del material dragado en tierra alta, podría modificar el hábitat terrestre.	12. • Evaluar las opciones de eliminación y elegir la que menos interfiera con los hábitats importantes; • Requerir planes de reclamación para sitios terrestres.
13. Degradación de la calidad del aire a corto plazo debido a las operaciones relativas al dragado.	13. Monitorear la calidad del aire local y reducir las operaciones si se presenta una calidad no aceptable.
14. Los proyectos podrían poner bajo tensión a las culturas locales.	14. • Evaluar el ambiente sociocultural local antes de implementar el proyecto; • Elaborar medidas específicas de atenuación con la participación de la comunidad.

Tabla 9.3. Navegación Interior (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos: Proceso de Dragado y Eliminación (continuación)	
15. Tapado de potenciales sitios arqueológicos con los materiales de dragado.	15. Evaluar el área de eliminación para la presencia de artefactos importantes, y modificar el diseño a fin de rescatar o protegerlos.
16. Derrames relacionados con el mayor comercio marítimo.	16. Elaborar planes para la prevención y limpieza de los derrames. Capacitar un equipo para manejar los derrames.
Indirectos: Proceso de Dragado/Eliminación	
17. Ingestión y acumulación de contaminantes resuspendidos y separados del sedimento, por parte de la biota.	17. Los análisis físico-químicos permiten una apropiada planificación antes de implementar el proyecto, minimizando de esta manera la resuspensión del sedimento mediante una correcta elección del equipo de dragado, e implementar un programa a largo plazo de monitoreo de membranas bióticas.
18. Efectos en la salud ocupacional de los trabajadores, debido a las operaciones de manejo del sedimento.	18. • Instruir a los empleados de tal manera que estén pendientes de los potenciales peligros ocupacionales y establecer un programa de seguridad y salud que incluya lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • caracterización y análisis del sitio • control del sitio • capacitación • supervisión médica • controles de ingeniería, prácticas laborales y equipo protector para el personal • programas de seguimiento e información • manejo de la materia prima y procesada • procedimientos de descontaminación • respuesta de emergencia • iluminación • saneamiento en instalaciones permanentes y temporales

Tabla 9.3. Navegación Interior (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos: Proceso de Dragado/Eliminación (continuación)	
19. Impactos de la posible eliminación terrestre sobre las aguas subterráneas, aflujo superficial y/o uso de la tierra.	19. • Si la opción elegida es la eliminación terrestre, los desechos contaminados deben ser contenidos en una estructura que minimice la creación de lixiviación y su liberación en los acuíferos locales; • El sedimento no contaminado tiene algunos usos prácticos; sin embargo, la recuperación de las tierras húmedas ya no se considera una opción ecológicamente solvente.
20. Interrupción de los patrones de tránsito, creación de ruido y congestión, y agravación de los peligros para peatones debido a los camiones pesados que transportan materiales desde y hacia los sitios de construcción.	20. • La selección de un sitio apropiado puede atenuar muchos de estos problemas, pero se debe preparar análisis especiales del sector de transporte durante el estudio de factibilidad del proyecto, a fin de elegir las mejores rutas para reducir las nuevas instalaciones/industrias en la zona playera; • Elaborar planes de contingencia para emergencias, a fin de minimizar el riesgo de accidentes durante el transporte; • Iniciar discusiones sobre los reglamentos de transporte, donde no existe ninguno.

INSTALACIONES PARA PUERTOS Y BAHÍAS

1. El transporte marítimo (embarque) moviliza más del 82 por ciento del comercio mundial; por lo tanto, los proyectos de desarrollo en puertos y bahías (p.ej. terminales, instalaciones de atracado, áreas de rotación) generalmente se asocian con beneficios económicos de largo alcance para las naciones en desarrollo. Los avances tecnológicos en el transporte marino y la integración del transporte por tierra, mar y aire, han aumentado la complejidad del desarrollo de puertos y bahías. El carácter dinámico e importancia del transporte marítimo puede resultar en proyectos como el establecimiento de canales de acercamiento, canales, vías acuáticas, áreas de rotación; construcción de muelles, malecones, rompeolas, y aristas de encuentro; y la posibilidad de construir puertos de aguas profundas y prefabricados, y terminales de costa afuera y móviles. Casi todas las operaciones del Banco en años recientes han sido para la rehabilitación o expansión de las instalaciones existentes.

Potenciales Impactos Ambientales

2. El éxito del comercio marítimo, industria pesquera y defensa naval, dependen del desarrollo de los puertos y bahías; por lo que es importante el correcto diseño, construcción y mantenimiento de estos recursos costaneros y marinos. El desarrollo marítimo suele generar problemas ambientales locales; sin embargo, el desarrollo asociado con las esteras frágiles o en el interior por ríos dulces, puede producir problemas de escala regional. Los impactos del desarrollo marítimo difieren según su ubicación, debido a las variaciones en tales rasgos como geografía, hidrología, geología, ecología, industrialización, urbanización y tipos de embarque.

3. La alteración de las aguas naturales y construcción de estructuras artificiales, puede resultar en impactos directos sobre la masa de agua siendo desarrollada, así como impactos directos e indirectos sobre los ecosistemas y comunidades correspondientes en las cercanías del proyecto.

4. Las operaciones de dragado, eliminación de materiales, desarrollo de la zona playera, mayor tránsito marítimo y vehicular en el puerto, pueden resultar en la liberación de contaminantes naturales y antropogénicos en el medio ambiente. Puesto que existen numerosos métodos de dragado, eliminación de materiales y construcción, para el establecimiento de instalaciones en puertos y bahías, variarán las combinaciones de efectos físicos, químicos y biológicos sobre el medio de interés. Los potenciales impactos acuáticos incluyen derrames y descargas de petróleo; liberación de contaminantes en base a la resuspensión del sedimento, el aflujo superficial, y las descargas de fuentes puntuales; destrucción del hábitat; cambios en la composición química y circulación del agua; preocupaciones ocupacionales y de salud pública; y seguridad en el transporte. Los impactos terrestres pueden incluir la contaminación debido a la eliminación de materiales dragados; erosión y sedimentación debido a cambios hidrológicos ocasionados por la profundización y ampliación del canal y desarrollo de la zona playera (construcción de rompeolas, etc.); pérdida de hábitats frágiles (p.ej. tierras húmedas, manglares) debido al desarrollo de la playa y con relación al puerto; y pérdida de usos existentes y futuros de la tierra. Los impactos aéreos pueden incluir la degradación de la calidad del aire debido a las emisiones de las chimeneas industriales y tránsito de vehículos, y la generación de polvo fugitivo. (Un resumen de todos los potenciales impactos ambientales se encuentra en la Tabla 9.4 al final de esta sección.)

Problemas con los Recursos Naturales

El Agua

5. Las actividades de dragado y eliminación de los materiales dragados para el desarrollo y mantenimiento de los puertos, puede inducir impactos a corto y largo alcance sobre los sistemas acuáticos como sigue: degradación de tales recursos marinos como playas, esteros, arrecifes de coral, y pesquerías; resuspensión y asentamiento del sedimento; separación de contaminantes tóxicos y reintroducción en la columna de agua; ingestión y acumulación de contaminantes en peces y mariscos; mayor turbiedad ocasionando una disminución en la penetración de la luz y en la correspondiente actividad fotosintética; disminución a corto plazo del nivel de oxígeno disuelto; modificación de la batimetría, ocasionando cambios en la circulación, posible intrusión del agua salada en las aguas subterráneas y superficiales en el interior; alteración en la diversidad de las especies y estructura de las comunidades bénticas, y fluctuaciones en la composición química del agua; cambios en la estructura de la ribera; y pérdida del hábitat y recursos pesqueros.

Similares impactos pueden resultar además del mayor tránsito marítimo y desarrollo de instalaciones por la ribera.

6. La mayor navegabilidad y desarrollo de las instalaciones portuarias aumentará el tránsito marítimo y a la vez el riesgo de derrames y descargas de sentina aceitosa, lastre, materiales contra el atascamiento y aguas servidas. El aumento en el desarrollo de la zona playera contribuirá además al stress en el sistema acuático receptor mediante las descargas puntuales de aguas servidas, aguas de procesamiento y enfriamiento, y liberaciones accidentales.

La Tierra

7. La región ribereña en el área del puerto y bahía, será alterada según las necesidades de las nuevas industrias. Estas pueden resultar en la reubicación de aldeas, mayor tránsito vehicular, polvo y emisiones en el aire procedentes del tránsito y acumulaciones de materia prima, y contaminación del aflujo superficial. Numerosas instalaciones en puertos y bahías se encuentran próximas a frágiles pantanos salados, manglares y esteras que pueden servir como pozos para la recolección de aguas de lluvia y sedimento contaminado del área ribereña. Se encuentra mayor análisis de las tierras húmedas en el Capítulo 2.

8. La eliminación terrestre de los materiales de dragado en sistemas confinados y no confinados, puede además afectar al agua subterránea subyacente, contaminar el aflujo superficial, y alterar las futuras opciones para el uso de la tierra. Es muy probable que la creciente preocupación por la pérdida de tierras húmedas y sus efectos sobre la estructura hidrológica y biológica y el funcionamiento de los biomios, excluyan el uso de las tierras húmedas como sitios de reclamación para materiales dragados.

Problemas Socioculturales

9. Por la mayor parte, tienen acogida las instalaciones nuevas o ampliadas para puertos y bahías en las naciones en desarrollo, puesto que estos proyectos brindan nuevos empleos y traen un influjo de comercio a la región. Sin embargo, la mejora, ampliación e industrialización puede desequilibrar las tradiciones locales culturales, étnicas, históricas y religiosas. En algunos casos, la aceptación y éxito de los proyectos puede verse obstaculizada por una preocupación local en torno a la potencial destrucción de lugares históricos, parques, reservas y valiosos recursos recreativos y de pesca en la zona costanera. Es esencial lograr la participación comunitaria en la planificación de los proyectos.

10. Durante las fases de planificación e implementación, se debe realizar proyecciones de los posibles impactos de la mayor demanda sobre los recursos locales técnicos y de mano de obra, a fin de evitar un exceso de presión sobre los recursos limitados. Se debe limitar y/o evitar cuidadosamente los impactos sobre los escasos bienes locales. Por ejemplo, la destrucción de una valiosa pesquería local o playa recreativa para el desarrollo de instalaciones para puertos y bahías, podría resultar en impactos económicos y culturales indeseables.

Problemas Especiales

Materiales/Cargas Peligrosos

11. El embarque y manejo de tales materiales peligrosos como pesticidas, explosivos o gases presurizados, en las instalaciones portuarias de naciones en desarrollo, podrían presentar un riesgo inaceptable para la salud humana y el medio ambiente. A fin de proteger a los trabajadores y comunidades circundantes, las autoridades deben asegurar que se aplique medidas efectivas para el control del transporte y manejo de materiales peligrosos en el puerto (ver la sección sobre "Manejo de Peligros Industriales").

Dragado de Mantenimiento

12. El dragado de mantenimiento es realizado en canales de acercamiento y depresiones de las bahías para mantener su profundidad y amplitud y asegurar un acceso seguro para las naves grandes. Los materiales provenientes del dragado de mantenimiento generalmente presentan un mayor problema de eliminación que el sedimento más profundo sacado durante el dragado de construcción, puesto que el sedimento de la superficie se compone de materiales recientemente depositados que normalmente son contaminados. Este sedimento más reciente suele contener contaminantes naturales y antropogénicos que pueden originar de la precipitación atmosférica, erosión de la superficie de las tierras locales y orillas del canal, precipitación de la actividad biológica en la columna de agua, transporte de sedimento desde las aguas interiores, descargas de fuentes puntuales, y aflujo superficial del área circundante. A fin de atenuar la potencial liberación de contaminantes del área portuario, se debe tratar lo siguiente: correcto diseño de las instalaciones de manejo y tratamiento del agua de lluvia; precipitaciones de aguas servidas y de alcantarilla; uso de la tierra local (p.ej. proximidad de los campos agrícolas u operaciones de minería); procedimientos para el manejo de materiales peligrosos; y tipos de industrias que se permite operar en el área portuario.

Legislación Ambiental

13. A nivel internacional, se está prestando mayor atención a la importancia de mantener y proteger la integridad estructural y funcional de los recursos de la zona costanera; por eso, todo desarrollo de puerto y bahía que podría afectar a estos recursos debe cumplir con las restricciones locales y/o regionales.

14. La eliminación de desechos en el océano abierto, incluyendo los materiales contaminados de dragado, ha recibido considerable atención en años recientes. Se debe seguir los reglamentos aplicables a nivel local e internacional, como la Convención de Oslo de 1974, la Convención de París de 1978, y la Convención de Londres sobre la Descarga de Desechos de 1972. Además, la Organización Marítima Internacional (OMI) es responsable de establecer lineamientos para puertos, a fin de evitar y controlar las liberaciones y descargas desde los barcos. (Se analiza en el Capítulo 2 los tratados y acuerdos internacionales sobre el medio ambiente y las vías acuáticas internacionales.)

Ubicación de los Puertos y Bahías

15. Muchos países en desarrollo se caracterizan por la densidad de su población humana, sistemas inadecuados de agua potable y eliminación de los desechos sanitarios, uso intensivo de la tierra, y nivel creciente de degradación ambiental. Puede no ser buena idea desarrollar un puerto o bahía con el propósito de incrementar el comercio marítimo e industrias correspondientes en una área que actualmente experimenta stress ambiental, a menos que se planifique adecuadas medidas atenuantes a fin de asegurar el correcto manejo de los desechos provenientes de las actividades relacionadas con el desarrollo. La decisión de mejorar o establecer instalaciones para puertos y bahías se basa normalmente en parámetros económicos, geográficos y políticos, antes que de naturaleza ambiental. Al elegir una ubicación, se debe considerar la capacidad de asimilación de los sistemas naturales preexistentes, junto con su facilidad de acceso, necesidades de empleo y comercio local.

Alternativas de los Proyectos

16. A menudo existen varias alternativas de planificación, diseño e implementación para un proyecto de desarrollo de una instalación en un puerto o bahía. A medida que progresa un proyecto, el personal y consultores del Banco describirán las alternativas específicas consideradas durante la evaluación del proyecto. A continuación se trata varias alternativas y consideraciones que pueden proporcionar un marco para el examen de un proyecto específico por parte de los encargados de la evaluación y análisis ecológico.

Selección del Sitio

17. La selección de un sitio para el desarrollo de nuevas instalaciones para puertos o bahías, depende de muchos aspectos físicos de las cercanías locales, así como de consideraciones socioeconómicas. Normalmente, los buenos sitios satisfacen los siguientes criterios.

- Los aspectos físicos, incluyendo viento, marea, corrientes, clima y sedimentación, no requieren de mayor mantenimiento o excluyen el tránsito marítimo.
- Las alteraciones en la circulación no ubican al puerto en un lugar donde ocurrirá un máximo de sedimentación, resultando en una mayor frecuencia en el dragado de mantenimiento.
- El área de la tierra en la zona ribereña es adecuada para las necesidades de procesamiento y manejo de los desechos de cualquier industria en desarrollo.
- No se viola tales consideraciones de programación como los períodos de reproducción y migración de la biota autóctona.
- La necesidad de repoblación es mínima.
- El proyecto no compite con otros usos altamente valorados de la tierra como playas de pesca, campos agrícolas o aldeas, ni los desplaza.
- Las actividades del proyecto no afectan negativamente al valor de un recurso marino o costanero existente, como dunas o una marisquería.
- Se dispone de materiales de construcción, mano de obra calificada, industrias de apoyo, suministros de energía eléctrica y agua dulce, instalaciones para la eliminación de desechos y transporte.

- La construcción, operación y mantenimiento del puerto o bahía no perjudica a los hábitats frágiles (p.ej. esteros, manglares) o especies raras, en riesgo, o en peligro de extinción.
- El acceso al puerto por camino/ferrocarril puede establecerse fácilmente sin mayor alteración de las comunidades.

Eliminación del Material Dragado

18. La selección inicial para evaluar las opciones de eliminación constituye un análisis físico-químico, con el propósito de verificar el carácter geotécnico y la presencia de contaminantes en el sedimento. Según el carácter físico-químico del material dragado, su eliminación puede ser confinada, no confinada, o tratada antes de su liberación en el agua abierta, por la playa, o sobre la tierra. La eliminación debe efectuarse de acuerdo con los reglamentos aplicables. Además, es posible que se requiera de un seguimiento a largo plazo del proceso del dragado y eliminación.

Proceso de Dragado

19. Las principales categorías de dragado incluyen tecnologías mecánicas, hidráulicas y nuevos métodos innovadores. Al elegir la tecnología o combinación de tecnologías más apropiada para el dragado, el ingeniero del proyecto debe considerar los siguientes factores específicos para cada sitio: (a) restricciones ambientales asociadas con el carácter físico-químico del sedimento; (b) costo y disponibilidad del equipo; ubicación y limitaciones del sitio de eliminación; (c) cercanía a sistemas frágiles como manglares, esteros, aguas subterráneas regionales y masas de agua dulce; (d) condiciones físicas que afectan a los sitios de dragado, transporte y eliminación; y (e) la interferencia con otros usuarios en los mismos.

Administración y Capacitación

20. Se debe considerar un plan amplio de manejo del dragado y de los materiales del mismo para las instalaciones en puertos y bahías, a fin de asegurar que los proyectos de mantenimiento pueden ser realizados conforme con el programa y con mínimos efectos ambientales. Las autoridades portuarias e ingenieros deben elaborar un plan en base a los datos provenientes de una caracterización de los materiales a ser dragados; un perfil vertical y horizontal de la distribución de los contaminantes en el sedimento del canal - para definir su homogeneidad y ubicar "zonas rojas" prominentes; una evaluación del comportamiento de sedimentación empleando diversas opciones para el equipo de dragado y eliminación; y un análisis de los potenciales efectos de largo alcance del mantenimiento, sobre la salud humana y ambiental.

21. El apoyo para estrategias eficientes de control de la contaminación y reducción de los desechos, puede ser importante para las actividades de dragado y construcción, operación del equipo, eliminación de materiales, e industrias ribereñas. Los ingenieros portuarios e industriales deben estar familiarizados con el estado del arte en materia de equipos y tecnologías de eliminación, a fin de asegurar un manejo ecológicamente solvente de los proyectos de navegación.

22. Todo el personal del proyecto debería recibir capacitación bajo las "normas profesionales" para la salud y seguridad ocupacional y la respuesta de emergencia. La capacitación debe incluir procedimientos a ser seguidos en el caso de accidentes, derrames, explosiones o incendios. (Para un análisis detallado, ver la sección sobre "Manejo de Peligros Industriales".)

23. Puede ser necesaria una capacitación para los funcionarios gubernamentales encargados con la supervisión de un plan de manejo y seguimiento ambiental. A fin de determinar las necesidades de capacitación, se debe evaluar la capacidad de las instituciones locales para asumir la responsabilidad del análisis ambiental, así como el registro de organismos legales y normativos para el seguimiento y coacción de las normas.

Seguimiento

24. Un plan de seguimiento ambiental para un sitio específico, que posibilite a los funcionarios del Banco y del gobierno local administrar un proyecto y asegurar su cumplimiento de las normas ambientales, debe ser preparado para cada proyecto individual. Los parámetros genéricos que pueden requerir seguimiento durante la planificación, arranque y operación del proyecto son: caracterización geotécnica y química del sedimento; calidad del agua en el área del proyecto y en el área propuesta de eliminación; verificación química-física del área del proyecto y sitio de eliminación a largo plazo; calidad del sedimento y del agua; seguimiento a largo plazo del biota contra la posible acumulación de contaminantes; seguimiento a largo plazo del transporte del sedimento, su acrecentamiento (disminución de profundidad), erosión, y los impactos y efectividad de toda estructura artificial (p.ej. aristas de encuentro, muelles; continuación de programas para mantener un elevado nivel de consciencia ambiental entre los empleados; y seguimiento de los efectos del proyecto sobre las poblaciones y sistemas en las cercanías del área dragado.

Tabla 9.4. Instalaciones para Puertos y Bahías

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. La ubicación del proyecto (p.ej. mejoramiento o establecimiento de una vía acuática) puede afectar los hábitats frágiles y/o valiosos recursos pesqueros o de otra manera degradar significativamente la calidad del medio ambiente.	1. Realizar un análisis de selección de las cercanías y ecología del sitio, y elegir una área que no se encuentre adyacente a un hábitat frágil y que no desplazaría a valiosos recursos pesqueros.
2. Reubicación de la "zona nula" en la vecindad del puerto.	2. Realizar análisis a fin de establecer la "profundidad del canal de control" que representa un equilibrio entre la energía de transporte relacionada con el flujo y la cantidad de sedimento.
3. Eliminación y alteración de la flora y fauna en el sitio de dragado.	3. Planificar para minimizar los impactos sobre la flora y fauna local, y estudiar la posibilidad de la presencia de especies raras, en riesgo, o en peligro de extinción, indígenas al sitio del proyecto.
4. Interferencia con el equipo estacionario de dragado con otro tránsito marino.	4. Preparar por adelantado un programa de coordinación y reducción de interferencia para otros usuarios de la vía acuática.
5. Posible alteración o daño a instalaciones estacionarias como cables subacuáticos, tuberías, y desembocaduras.	5. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y documentar la ubicación de las instalaciones estacionarias. • Modificar los planes del proceso de dragado/eliminación para acomodar la presencia de tales estructuras.
6. Ruido molesto para residentes cercanos, especialmente de noche.	6. Reducir el nivel de ruido mediante la disminución del nivel de operación durante períodos de reposo en la comunidad local.
7. Mayor turbiedad a corto plazo en el sitio de dragado, ocasionando una disminución en la penetración de la luz y en la correspondiente actividad fotosintética.	7. Reducir la turbiedad mediante el uso eficiente de un equipo de dragado menos intruso, cortinas de sedimento, dragado durante períodos de bajo flujo.

Tabla 9.4. Instalaciones para Puertos y Bahías (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
8. Alteraciones de la superficie del fondo, que podrían ser desfavorables para la flora y fauna béntica autóctona.	8. Planear para minimizar el impacto sobre fauna y flora importante o frágil mediante la investigación ambiental durante la planificación del proyecto.
9. Separación de los contaminantes naturales y/o antropogénicos del sedimento, y su entrada a la columna de agua.	9. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis físico-químico del sedimento antes de su alteración. • Ubicar potenciales “zonas rojas” y preparar un plan para minimizar la resuspensión del sedimento en estas áreas.
10. Modificación de la batimetría, ocasionando cambios en las corrientes de marea, circulación de los ríos, diversidad de las especies, y salinidad.	10. Realizar una investigación, muestreo y caracterización modelo del área del proyecto, para que la planificación pueda producir un diseño que minimice los impactos.
11. Creación de plumas de turbiedad.	11. Emplear tecnologías como represas temporales y/o barreras para disminuir el transporte de material suspendido fuera del área del proyecto.
12. Pérdida de la integridad de la orilla.	12. Evaluar la geología e hidrología de la playa antes de diseñar el proyecto, a fin de asegurar que su profundización no ocasionará tales modificaciones como el hundimiento y la mayor erosión.
13. La eliminación del material dragado en tierras altas, podría modificar el hábitat terrestre.	13. <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las opciones de eliminación y elegir el que menos interfiera con los hábitats importantes. • Requerir planes de reclamación para sitios terrestres.
14. Degradación de la calidad del aire a corto plazo debido a operaciones relacionadas con el dragado.	14. Monitorear la calidad del aire local y reducir las operaciones si se presenta una calidad no aceptable.

Tabla 9.4. Instalaciones para Puertos y Bahías (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
15. Los proyectos pueden producir tensión en las culturas locales.	15. • Evaluar el ambiente sociocultural local antes de implementar el proyecto. • Elaborar medidas específicas de atenuación con la participación de la comunidad.
16. Tapado de potenciales sitios arqueológicos con los materiales del dragado.	16. • Evaluar el área de eliminación para determinar la presencia de artefactos importantes. • Modificar el diseño para rescatar o proteger los artefactos.
17. Derrames relacionados con el mayor comercio marítimo.	17. • Elaborar planes para la prevención y limpieza de los derrames. • Capacitar a un equipo para manejar los derrames.
18. Tapado de valiosas especies bénticas (p.ej. mejillones, almejas) por acción del sedimento.	18. • Controlar la turbiedad y mantener una concentración por debajo de los 2 gramos/litro. • Limitar la actividad de dragado durante los períodos críticos de reproducción y establecimiento de mariscos.
19. Mayor intrusión del agua salada en el agua subterránea y superficial.	19. • Importantes modificaciones de la profundidad del canal y su sección, deberían considerar el efecto de la intrusión del agua salada. • Sería útil efectuar análisis de sus efectos sobre la subida de la marea y sobre la corriente del río.

Tabla 9.4. Instalaciones para Puertos y Bahías (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos: Proceso de Dragado/Eliminación	
<p>20. Ingestión y acumulación de contaminantes resuspendidos y separados del sedimento, por parte de la biota.</p>	<p>20. • Los análisis físico-químicos permiten una apropiada planificación antes de implementar el proyecto, minimizando de esta manera la resuspensión del sedimento mediante una correcta elección del equipo de dragado.</p> <p>• Implementar un programa de monitoreo de membranas bióticas a largo plazo.</p>
<p>21. • Efectos en la salud ocupacional de los trabajadores debido a las operaciones de manejo del sedimento.</p> <p>• Accidentes ocurren a una frecuencia mayor a la normal debido al menor nivel de calificación o de mano de obra.</p>	<p>21. • Instruir a los empleados de tal manera que estén pendientes de los potenciales peligros ocupacionales y establecer un programa de seguridad y salud que incluya lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • caracterización y análisis del sitio • control del sitio • capacitación • supervisión médica • controles de ingeniería, prácticas laborales y equipo protector para el personal • programas de seguimiento e información • manejo de materia prima y procesada • procedimientos de descontaminación • respuesta de emergencia • iluminación • saneamiento en instalaciones permanentes y temporales
<p>22. Impactos de la posible eliminación terrestre sobre las aguas subterráneas, flujo superficial y/o uso de la tierra.</p>	<p>22. • Si la opción elegida es la eliminación terrestre, los desechos contaminados deben ser contenidos en una estructura diseñada por profesionales, que minimice la creación de lixiviación y su liberación en los acuíferos locales.</p>

Tabla 9.4. Instalaciones para Puertos y Bahías (continuación)

Impactos Negativos Potenciales

Medidas de Atenuación

Indirectos: Proceso de Dragado/Eliminación (continuación)

- | | |
|---|--|
| <p>23. Interrupción de los patrones de tránsito, creación de ruido y congestión, y agravación de los peligros para peatones debido a los camiones pesados que transportan materiales desde y hacia las instalaciones para puertos y bahías.</p> | <ul style="list-style-type: none">• El sedimento no contaminado tiene algunos usos prácticos; sin embargo, la reclamación de las tierras húmedas ya no se considera una opción ecológicamente solvente. <p>23. • La selección de un sitio apropiado puede atenuar muchos de estos problemas, pero se debe preparar estudios especiales del sector de transporte durante la factibilidad del proyecto, para elegir las mejores rutas a fin de reducir las nuevas instalaciones/industrias en la zona playera.</p> <ul style="list-style-type: none">• Elaborar planes de contingencia para emergencias, a fin de minimizar el riesgo de accidentes durante el transporte.• Iniciar discusiones sobre los reglamentos de transporte, donde no existe ninguno. |
|---|--|

PROYECTOS DE VIVIENDA A GRAN ESCALA

1. Los proyectos de vivienda a gran escala son urbanizaciones residenciales con múltiples unidades, diseñadas en planes integrados sobre un mismo terreno, que abarcan una variedad de tipos, desde las subdivisiones hasta ciudades enteras. En el extremo superior de la escala, la categoría incluiría a los sectores residenciales de los nuevos pueblos y ciudades.

2. Es más difícil determinar su extremo inferior, debido a la facilidad con la que los planes de vivienda son divididos en fases menores a fin de evitar su categorización. Sin embargo, a veces se utiliza 20 acres o 10 hectáreas como límite inferior para el tamaño de las urbanizaciones, para cumplir con ciertos reglamentos ambientales; y esto podría ser un límite operativo razonable para viviendas separadas, unidas, de patio y otros tipos de planes de edificios con pocos pisos para familias individuales, sin importar el número de unidades. A medida que aumente la densidad, los impactos tienen más que ver con el número de unidades que con el tamaño del lote; por lo tanto, para planes de alta densidad con casas o villas, departamentos de muchos o pocos pisos, un límite inferior razonable sería unas 100 unidades, sin importar el tamaño del lote. Estos límites inferiores son arbitrarias y debe ser flexible su interpretación. Cuando varios proyectos pequeños se agregan en una sola vecindad mayor, deben tratarse como un mismo proyecto grande, pues la experiencia sugiere que los impactos ambientales serán tan severos como en un solo proyecto grande, y tal vez mayores, porque es posible que exista menos coacción de las normas reguladoras.

3. Según las necesidades de la comunidad y la situación sociopolítico a nivel local, la vivienda puede ser proporcionada por el sector público o privado, o por una combinación de los dos. Con frecuencia el proceso formal es inadecuado para las necesidades de la comunidad, y la gente proporciona su propia vivienda con los materiales y tierras que disponga. La mayoría de los gobiernos finalmente autorizan este proceso de invasión, suministrando servicios y legalizando la propiedad. En algunos casos, los sitios y servicios son proporcionados por un organismo gubernamental y las unidades son construidas por residentes individuales. Los proyectos de vivienda a gran escala, por lo tanto, pueden tener varias formas, desde la vivienda pública tradicional, privada con ayuda del gobierno, mejoramiento de la vivienda informal existente, y proyectos para nuevos sitios y servicios, los cuales se incluyen en esta sección del Libro de Consulta. Puesto que la gente es afectada tan íntimamente por su vivienda, el Capítulo 7 sobre la participación comunitaria es particularmente pertinente para estos proyectos.

Potenciales Impactos Ambientales

Impactos Directos

4. La vivienda es una necesidad humana evidente y urgente. Hasta hace muy poco, la tarea formidable de proporcionar suficiente vivienda para una floreciente población mundial, ha cobrado más importancia que las consideraciones ambientales. Sin embargo, la creciente presión sobre la tierra y sus recursos ha producido una mayor comprensión de los principales impactos ambientales graves, generados por la urbanización a gran escala. Muchos de los problemas enfrentados en proporcionar vivienda se relacionan con el medio ambiente, como el mayor costo de urbanizar sitios ecológicamente valiosos, difíciles, o peligrosos. Las urbanizaciones mal diseñados, aún en sitios esencialmente apropiados, pueden ser dañinas para el medio ambiente, y poner en peligro la salud y bienestar de sus habitantes. Para el residente, existen muchas condiciones naturales y artificiales que han tenido graves impactos negativos sobre el medio de vida y que excluyen la elección de un sitio en particular; por ejemplo, el peligro de inundación, condiciones inestables del suelo, actividad sísmica o volcánica, suelos

con alto contenido de sal, etc. Las condiciones artificiales se relacionan con las áreas de eliminación de desechos y tierra que ha estado sujeta a procesos industriales o de extracción, como la minería (para mayor análisis, ver la Tabla 9.5 al final de esta sección).

5. Los impactos ambientales directos de la urbanización se dan a nivel regional, local y de sitio. Los mayores efectos regionales ocurren por la pérdida de tierra; a menudo la tierra agrícola de primera calidad es el principal recurso perdido a causa de la urbanización. Los bosques, tierras húmedas y hábitats que contienen especies raras y en peligro de extinción, etc., se encuentran en riesgo en caso de no implementar políticas apropiadas de planificación regional. Por lo tanto, se debe tener cuidado de asegurar que el valor a largo plazo de tales recursos perdidos o alterados sea identificado y equilibrado con la necesidad de vivienda.

6. La urbanización residencial contribuye a la contaminación del aire y agua debido al uso de combustibles de calefacción y cocina, aguas servidas, etc. También se puede anticipar la presencia de tránsito y desechos sólidos.

7. La alteración de los sistemas naturales existentes, debido a los proyectos mal diseñados, acelera la erosión y sedimentación, afectando la calidad del agua superficial y subterránea. Es posible que disminuya la cantidad de agua subterránea a razón de la mayor área impermeable (p.ej. por el pavimento), y la eliminación de la vegetación y alteración de los patrones naturales de drenaje. Los ríos existentes experimentan ciclos más extremos de inundación/sequía. El drenaje de las aguas de lluvia y los sistemas de desperdicios sanitarios, sobrecargan la capacidad de absorción y tratamiento de los suelos locales y redes de drenaje, y se contamina el agua subterránea. La erosión, el hundimiento, los deslaves, y demás fallas mecánicas del suelo y subsuelo, se dan en sitios incorrectamente urbanizados, particularmente donde existen inclinaciones empinadas. La eliminación de la vegetación puede afectar las condiciones climáticas locales, ocasionando fluctuaciones extremas de temperatura y mayor contacto con el viento y radiación solar.

Impactos de la Construcción

8. Durante la construcción, los sitios se encuentran particularmente vulnerables a la alteración ambiental. A menudo la construcción es un proceso rápido y desordenado, con gran énfasis en completar el proyecto y no en proteger el medio ambiente. Por lo tanto, pueden darse impactos ambientales innecesarios y gravemente dañinos. La vegetación es eliminada, exponiendo el suelo a la lluvia, el viento, y otros elementos. La excavación y nivelación empeoran aun más esta situación. Aumenta el escurrimiento, resultando en la erosión y sedimentación. La maquinaria pesada y el almacenaje de materiales, compactan el suelo, haciéndolo menos permeable y destruyendo su estructura. La vegetación no eliminada puede ser dañada por el equipo de construcción. La actividad de construcción afecta además a las cercanías inmediatas del sitio, p.ej. por la congestión de los caminos y puntos de acceso existentes y el mayor ruido y suciedad.

Impactos Indirectos

9. La fabricación, extracción, o cosecha de tales materiales como ladrillos, cemento y sus agregados, coral, madera, etc., aumenta durante la construcción. Esto puede beneficiar temporalmente a la economía local, pero también puede dar lugar a faltantes, explotación antieconómica de tales recursos naturales como bosques, o empleo excesivo de mano de obra local. También puede darse un desarrollo inducido, debido a cambios ocasionados en los patrones de traslado, por ejemplo, por el desplazamiento de actividades debido a la nueva urbanización. La reubicación involuntaria de poblaciones existentes puede ser otro factor. ("Reubicación Involuntaria" y "Desarrollo Inducido" son tratados en el Capítulo 3.)

Problemas Especiales

La Naturaleza de la Vivienda como un Tipo de Urbanización

10. Aunque los proyectos de urbanización pueden consumir considerables cantidades de tierra, se componen de pequeñas unidades individuales. La calidad unitaria de la vivienda lo hace muy flexible, adaptable a casi cualquier ambiente. Esto puede ser una desventaja ambiental porque es relativamente fácil construir en áreas inadecuadas y hacer caso omiso a los impactos y peligros al comienzo. También significa que la evaluación ambiental requiere un amplio conocimiento de los impactos ambientales a muchos diferentes niveles. Además, los reglamentos ambientales y de salud, la creciente prosperidad, y el uso del automóvil como principal medio de transporte, han tendido a disminuir la densidad de los proyectos durante los últimos décadas, aumentando el consumo global de tierras en los países industrializados. Estos proyectos residenciales pueden haber influenciado a la vivienda en los países en desarrollo, contribuyendo a la producción de impactos ambientales innecesarios en áreas donde tales normas pueden ser inapropiadas para las necesidades y condiciones locales.

Relaciones Culturales/Ambientales

11. La evaluación ambiental de los proyectos de viviendas a gran escala requiere una comprensión del estilo de vida y preferencias locales, a fin de lograr y mantener la sostenibilidad. Una nueva urbanización puede dañar el tejido cultural existente en una región o vecindad. Una comunidad deriva su carácter de muchas generaciones de interacción entre la gente y su entorno. La urbanización a gran escala introduce cambios, no sólo en el ambiente natural, sino además en estas configuraciones vivientes, en la relación entre la gente y la tierra; y sus efectos sobre la gente pueden ser significativos.

12. En las sociedades tradicionales, una relación duradera entre una comunidad y la tierra que ésta ocupa, normalmente indica un equilibrio ecológico relativamente estable. La relación puede no ser tan productiva y simbiótica como un ecosistema natural, pero es estable en una escala temporal humana. Por lo tanto, se debe evaluar el grado en que un proyecto grande altera las relaciones tradicionales con la tierra.

Medidas de Atenuación

Ubicación

13. La ubicación de proyectos para evitar áreas ecológicamente frágiles, difíciles o inseguras, es la mejor manera, y la más costo-efectiva, de minimizar los impactos ambientales. Para evaluar correctamente las elecciones disponibles, se debe elaborar una base de datos regional que identifique y trace los principales recursos ambientales, como importantes patrones de drenaje, tierras húmedas de agua dulce y salada, bosques y otros importantes hábitats naturales, tierra agrícola de primera calidad, etc. Donde no se ha elaborado una base de datos regional, la información de satélite, fotografía aérea, datos provenientes de fuentes académicas o comerciales, o información anecdótica local, puede proporcionar una aproximación útil. Tales análisis pueden eliminar de futura consideración a los sitios menos apropiados.

Análisis y Evaluación del Sitio

14. Luego de realizar la selección inicial de un sitio, su análisis y evaluación identificarán potenciales impactos ambientales. La meta consiste en comprender cómo funciona el sitio; efectuar un inventario extenso es menos importante que comprender su naturaleza esencial. Usualmente, sólo unos pocos factores son críticos para brindar este vistazo básico del terreno, su régimen hidráulico, suelo y vegetación. Sin embargo, un

buen mapa topográfico, mostrando los contornos a intervalos de unos dos pies, es esencial para el análisis del sitio y debe ser un requisito para todo proyecto.

Estrategias Flexibles

15. Una vez completado el análisis y evaluación del sitio, existen varios métodos posibles para asegurar que un proyecto es ecológicamente sano. Se necesita reglamentos para proteger la calidad ambiental, pero sólo pueden asegurar el cumplimiento de normas mínimas. Un enfoque más efectivo consiste en diseñar estrategias ecológicamente flexibles, incluidos en los proyectos desde un principio. Tales estrategias se derivan de la comprensión y repetición de los modelos naturales. El empleo de pavimentación permeable para permitir la filtración del agua de vuelta al suelo, la estabilización de inclinaciones empinadas con vegetación, y el tratamiento de las aguas servidas con métodos biológicos, son algunos ejemplos de estrategias flexibles que han sido desarrolladas en los últimos años. Muchos otros son posibles y las evaluaciones ambientales deben tener como propósito el de fomentar el empleo de tales métodos innovadores.

16. Este tipo de enfoque flexible puede ser limitado por la rigidez de los reglamentos locales, las costumbres de trabajo, las expectativas culturales y cuestiones económicas. Sin embargo, la experiencia demuestra que es invariablemente más costo-efectivo que otros métodos más convencionales, una vez que una idea apropiada es comprendida y aceptada. Por ejemplo, la preservación y uso de los patrones naturales de drenaje para proyectos nuevos, en vez de canales de tubo u hormigón con veredas y entradas, ha resultado en una mejora en el control de inundaciones, a la vez que disminuye substancialmente los costos. Tales técnicas que siguen modelos naturales, ganan en el sentido económico, porque generalmente requieren menos mantenimiento.

17. Para todo proyecto, se debe escribir lineamientos simplificados de urbanización, a fin de facilitar el trabajo de elaboración y diseño según las características naturales del sitio. La meta es integrar la conciencia ambiental en todo el diseño del proyecto, minimizando así la necesidad posterior de costosas medidas atenuantes.

Normas de Diseño y Planificación

18. La evaluación de las normas de diseño y planificación aplicables a un proyecto, puede también ser necesaria a fin de lograr una ejecución ecológicamente sostenible, particularmente si se ha de alentar la adopción de innovadoras estrategias flexibles. Las normas de construcción y planificación en muchos países en desarrollo, se basaron originalmente en modelos provenientes de los países industrializados, y pueden no ser apropiadas. Las normas para la anchura de las calles, retiradas, etc., pueden ser muy generosas, obligando el consumo de demasiada tierra y aumentando los costos para caminos y servicios. La reducción de tales requisitos, con tal de reservar espacios abiertos para conservar las áreas ambientales críticas, debe resultar además económica y ecológicamente beneficiosa, puesto que se consume menos tierra por unidad.

Administración, Capacitación y Seguimiento

19. Los planificadores, diseñadores, ingenieros, funcionarios públicos a cargo de la reglamentación y ejecución de los proyectos, urbanizadores y contratistas, deben ser instruidos en los problemas ambientales ocasionados por muchas de las prácticas convencionales de desarrollo. También se requiere capacitación en la evaluación efectiva de los sitios, para lo cual se necesita una perspectiva ambiental. La(s) persona(s) que realiza la evaluación ambiental debe estar familiarizada con los hábitats naturales básicos de la región. Luego de completarse un proyecto, los residentes, gerentes, personal de mantenimiento y funcionarios locales, deben ser instruidos en el propósito de su diseño y recomendaciones para su mantenimiento. Se debe distribuir lineamientos

simplificados para la operación y mantenimiento a fin de alentar el continuo apoyo y comprensión del diseño y desarrollar un sentido de comunidad en el nuevo proyecto.

20. El seguimiento de las condiciones ambientales es necesario para asegurar que los sistemas continúen operando como fueron diseñados. Tales requisitos de seguimiento deben ser identificados durante la evaluación ambiental, p.ej., verificar la calidad del agua subterránea donde se emplea pozos. La capacidad técnica e institucional para el seguimiento, debe ser establecida o fortalecida según sea necesario, como parte de los requisitos del proyecto.

Coordinación Institucional

21. Puesto que el medio ambiente no ha sido de gran preocupación para los gobiernos en el pasado, a menudo las responsabilidades ambientales se encuentran fragmentadas entre muchas diferentes instituciones. La tendencia ha sido abordar este problema mediante la formación de nuevos departamentos ambientales (p.ej., ministerios) dentro del gobierno. La existencia de tales organismos no necesariamente asegurará la calidad del medio ambiente. Necesitan ser suplementados con unidades ambientales en el ministerio ejecutor (p.ej. de la vivienda) y en el sitio. Sobre todo, la efectividad puede ser mejorada muchísimo mediante la comprensión y el apoyo del nivel de base en las comunidades afectadas y en las ONGs (ver el capítulo 7).

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. Desplazamiento de los usos existentes de la tierra.	1. • Asegurar la debida consideración a las compensaciones apropiadas entre el valor de la tierra para vivienda y para tales usos como tierra agrícola de primera calidad, bosques, u otros usos o hábitats naturales de valor para la sociedad general. • Investigar las normas existentes de planificación y diseño, a fin de asegurar que sean apropiadas para las condiciones locales y no innecesariamente antieconómicas en cuanto al uso de la tierra. • Ayudar a preparar nuevos reglamentos más apropiados.
2. Destrucción de las áreas ecológicamente críticas.	2. Asegurar que los sitios ecológicamente críticos a nivel local, como importantes áreas de bosques, grandes masas de agua y tierra húmeda, hábitats que albergan especies raras y en peligro de extinción, etc., sean identificados y no amenazados por la ubicación del proyecto.
3. Riesgo para los residentes, debido a las condiciones naturales peligrosas.	3. Asegurar que el sitio del proyecto no se encuentre en las siguientes áreas: <ul style="list-style-type: none"> • importantes tierras aluviales • áreas de inundación de la zona costanera • áreas cuyos suelos o condiciones subterráneas sean inestables • áreas cuyos suelos tengan un alto contenido de sal • áreas sujetas a los deslaves • áreas de actividad sísmica o volcánica • áreas excesivamente inclinadas o húmedas • áreas donde existe significativo riesgo de vectores de enfermedad, u otra área con importantes peligros naturales

Si es imposible cambiar de sitio, realizar el diseño como corresponde.

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
4. Riesgo para los residentes, debido a las condiciones artificiales peligrosas.	4. <ul style="list-style-type: none"> • Identificar áreas con importantes peligros artificiales, como tierras de relleno, áreas sujetas al hundimiento a raíz de la actividad minera, procesos de extracción de agua subterránea, petróleo, u otros. • Identificar áreas que posiblemente o seguramente han recibido desechos sólidos, líquidos, o tóxicos. • Investigar las condiciones del sitio, con procedimientos apropiados de verificación geotécnica o química. • Asegurar que se disponga de suficiente experiencia financiera y técnica como para tratar las condiciones especiales. • Investigar sitios alternativos.
5. Riesgo para los residentes, debido a la contaminación del aire, agua, o ruido, procedente de usos contiguos o cercanos de la tierra.	5. <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que el sitio se encuentre lejos de tales fuentes de contaminación. • No ubicarlo viento abajo de importantes fuentes puntuales de contaminación del aire, como las chimeneas industriales, por ejemplo. • Identificar áreas de ruido alrededor de los aeropuertos, las carreteras principales, etc. • Proporcionar protecciones con otros usos compatibles, de un grosor adecuado, entre las áreas residenciales y las fuentes de contaminación. • Tomar medidas para disminuir la contaminación en su fuente, de ser factible, como barreras contra el ruido al lado de los autopistas. • Investigar sitios alternativos.

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
6. Riesgo para los residentes, debido a la contaminación del aire por la ubicación del sitio en una área sujeta a inversiones frecuentes de temperatura.	6. • Buscar una ubicación alternativa para el sitio si la contaminación procede de fuentes existentes difíciles de disminuir. • De otra manera, diseñar el proyecto con baja densidad y con tecnologías no contaminantes para la calefacción, cocina, etc.
7. Desplazamiento de las poblaciones existentes.	7. Asegurar que toda reubicación involuntaria se realice de acuerdo con las normas apropiadas o considerar sitios alternativos.
8. Destrucción de los recursos históricos o culturales.	8. • Considerar sitios alternativos o efectuar los arreglos necesarios para que las áreas de importancia histórica y cultural sean separadas en zonas especiales. • Adaptar el diseño del proyecto para incluir los recursos históricos o culturales existentes.
9. Sobrecarga de la infraestructura y los servicios existentes.	9. • Coordinar con otras metas y objetivos de planificación para la región. • Mejorar la infraestructura y servicios existentes, de ser factible. • Considerar sitios alternativos.
10. Disminución excesiva de tales recursos como la madera o el combustible, o sobrecarga de tales industrias tradicionales como la fabricación de ladrillos.	10. • Revisar la capacidad de los recursos e industrias locales para suministrar la construcción y mejoramiento a gran escala, de ser factible. • Seleccionar criterios para materiales y diseños, de acuerdo con las condiciones locales y disponibilidad de recursos.

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el diseño para un máximo de eficiencia en el uso de materiales y energía.
Impactos a Nivel Local y de Sitio	<ul style="list-style-type: none"> Alentar el estudio de las costumbres y técnicas locales de construcción, e incorporarlas en el diseño del proyecto.
11. Daños en los sitios y sus entornos inmediatos, como resultado de la alteración del marco natural básico del medio ambiente, en particular el suelo, la vegetación y la red de drenaje. (Ver a continuación un tratamiento más detallado al respecto.)	<ul style="list-style-type: none"> 11. Identificar los sistemas naturales básicos de un sitio y su entorno inmediato, y protegerlos con espacios abiertos reservados, derechos de paso, áreas protectoras, etc. Adaptar los diseños para acomodarse a los patrones naturales en vez de imponer geometrías rígidas.
12. Degradación del hábitat, causada por la fragmentación.	12. Mantener y/o diseñar redes de espacios abiertos que sigan rasgos naturales del sitio como riachuelos, y conectarlos a lo largo de los sistemas de espacios abiertos a nivel de sitio, local y regional.
13. Ciclos más extremos de inundación/sequía, mayor erosión y sedimentación, y degradación de la biota en los ríos y en la vegetación ribereña, etc., ocasionada por el mayor escurrimiento proveniente de los sitios urbanizados.	<ul style="list-style-type: none"> 13. Preservar los patrones existentes de drenaje estable en el sitio. Preservar la vegetación existente, particularmente los hábitats naturales intactos. Instituir un plan de manejo de las aguas de lluvia, que debería considerar tales estrategias como: <ul style="list-style-type: none"> - minimizar el área impermeable - aumentar la filtración en el suelo mediante el empleo de áreas de recarga - emplear terrenos pantanosos naturales con vegetación en vez de tubería, o - utilizar instalaciones de detención o retención con estructuras de control graduado de salida

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos a Nivel Local y de Sitio (continuación)	
14. Disminución y/o contaminación de los recursos hidráulicos subterráneos locales.	<ul style="list-style-type: none"> • Emplear técnicas “suaves” de ingeniería para estabilizar el suelo y las orillas, como la estabilización por medio de las vegetación (bioingeniería del suelo) en vez de las estructuras construidas. 14. • Asegurar que el uso proyectado del agua subterránea se encuentre dentro de la capacidad del sistema natural para renovarse. • Evitar “minar” el agua subterránea, particularmente en climas secos. • Evitar el uso de canales abiertos, rociadores, u otras técnicas antieconómicas de riego para la jardinería ornamental en climas secos. • Emplear vegetación autóctona que requiere menos agua, riego por goteo, o siembra a la sombra. • Asegurar que los suelos sean adecuados para los tanques sépticos u otros tratamientos locales. • Diseñar sistemas centralizados para evitar las fugas, etc. • Diseñar sistemas de manejo de las aguas de lluvia según se sugirió anteriormente; en particular, emplear la vegetación para retener, recargar y purificar el agua de lluvia.
15. Degradación de la capa del suelo debido a la erosión, eliminación, o pérdida de la estructura del suelo por compactación.	15. • Tener planes para el control temporal (durante la construcción) y permanente de la erosión.

204

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos a Nivel Local y de Sitio (continuación)	
16. Pérdida o degradación de la vegetación debido a su eliminación innecesaria o daño mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • Los planes temporales de control deben incluir: <ul style="list-style-type: none"> - cerramientos para el sedimento - depresiones temporales para la retención del sedimento - sembrar o aplicar estiércol y paja en las áreas de suelo expuesto a corto plazo (particularmente en las inclinaciones) - limitar el acceso para maquinaria pesada y el almacenaje de materiales, a fin de evitar la compactación del suelo • Los planes permanentes de control de la erosión deben enfocar el establecimiento de comunidades estables de vegetación nativa. • Asegurar que el la capa superior de suelo en las áreas de construcción, sea retirada y almacenada para futuro uso y no llevada del sitio en forma ilegal. <p>16. • Identificar herbajes importantes, grandes bosques contiguos u otros hábitats naturales, vegetación sobre las inclinaciones empinadas, quebradas o tierras pantanosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar estas áreas dentro del diseño o sistema de espacios abiertos. • Proteger tales áreas durante la construcción, mediante cerramientos temporales y la imposición de limitaciones al acceso para maquinaria pesada y almacenaje de materiales.

Tabla 9.5. Proyectos de Vivienda a Gran Escala (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Impactos a Nivel Local y de Sitio (continuación)	
17. Degradación del hábitat debido a un manejo inapropiado o introducción de especies exóticas invasoras.	17. • Proteger el hábitat natural contra prácticas destructivas de manejo o mantenimiento, como la eliminación de la vegetación inferior de los bosques, o la limpieza excesiva de la vegetación de las orillas de las quebradas. • No utilizar especies exóticas invasoras para embellecimiento o reforestación.

SISTEMAS DE RECOLECCION Y ELIMINACION DE DESECHOS SOLIDOS

1. Los objetivos globales de los proyectos del Banco Mundial para la recolección y eliminación de los desechos sólidos son: (a) proporcionar una recolección apropiada y eficiente de los desechos sólidos en el medio urbano; (b) brindar un transporte efectivo y económico de los mismos hasta las instalaciones de descarga; (c) proporcionar una eliminación ecológicamente segura, técnicamente práctica y de bajo costo; y (d) fortalecer las instituciones en su aspecto técnico y financiero, a fin de asegurar su operación y mantenimiento costo-efectivo de los sistemas de desechos sólidos a largo plazo.

2. Los desechos sólidos incluyen: barreduras de la calle (incluyendo animales muertos); lodo extraído de los tanques sépticos y sumideros (pero no el lodo proveniente de las plantas de tratamiento de aguas servidas); basura reunida de establecimientos residenciales, empresas comerciales, e instituciones; desechos farmacéuticos y quirúrgicos provenientes de clínicas médicas y hospitales; y basura y desechos de procesamiento de las fábricas industriales. La composición de los desechos varía de un país a otro y de una cultura a otra. Pueden contener materia orgánica putrescible (p.ej., desechos de la cocina y mercado, materia fecal, aguas negras sépticas); materia orgánica combustible (p.ej., papel, textiles, y hueso); y plásticos, metales, vidrio, aceite, grasa y materiales inertes (p.ej. suelo y ceniza). Los desechos sólidos pueden además contener micro-organismos patógenos (p.ej. bacterias y parásitos), y químicos tóxicos (p.ej. pesticidas, metales pesados, gases orgánicos volátiles y disolventes).

3. Hasta la fecha, los proyectos típicos del Banco en esta categoría han incluido: vehículos recolectores de basura para los municipios, estaciones y camiones de transferencia para mejorar el nivel del servicio y disminuir el costo de recolección y transporte; vehículos recolectores del lodo séptico y sistemas especiales de tratamiento/eliminación; equipo de taller e instalaciones para un mejor mantenimiento y reparación del parque recolector del municipio; tapado de los basureros abiertos no sanitarios; eliminación de basura en un botadero sanitario; recuperación de recursos mediante la producción de abono; pruebas piloto para métodos alternativos de recolección de basuras en zonas marginales con residentes de bajos ingresos y condiciones de difícil acceso; asistencia técnica en la planificación de rutas y métodos de recolección; asistencia técnica en el diseño y operación de los sistemas de eliminación; fortalecimiento institucional y financiero de los organismos autorizados para brindar servicios municipales de manejo de desechos sólidos.

4. En el futuro, debido a la necesidad de disminuir la cantidad de desechos sólidos municipales y aumentar la recuperación de sus respectivos recursos, se espera que un típico proyecto del Banco incluya la asistencia técnica e incentivos políticos, a fin de incrementar la segregación de materiales secundarios en la fuente y su recirculación; pruebas piloto para métodos alternativos de recuperación de recursos; recirculación de basuras municipales y/o instalaciones de recuperación de recursos; intercambio de desechos industriales y minimización de la basura.

5. Es más, debido al crecimiento industrial en algunos países en desarrollo, se espera que futuros proyectos del Banco incluyan cada vez más instalaciones especiales para el manejo y eliminación de desechos potencialmente peligrosos. Para los fines del presente documento, los proyectos que tienen que ver específicamente con los desechos peligrosos son tratados en la sección sobre "Manejo de Peligros Industriales".

Potenciales Impactos Ambientales

Impactos en Forma de Molestias Públicas

6. Los desechos sólidos abandonados constituyen una molestia pública. Obstruyen los desagües y drenajes abiertos; invaden los caminos, restan estética al panorama, y emiten olores desagradables y polvos irritantes. Generalmente, un proyecto para desechos sólidos incluiría el mejoramiento de su recolección, disminuyendo de esta manera la cantidad de desechos abandonados. Sin embargo, si un proyecto no es diseñado apropiadamente para adecuarse a las necesidades y patrones de comportamiento de los residentes locales, puede resultar en mayores impactos relacionados con los desperdicios abandonados.

Impactos en la Salud Pública

7. La salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos y recolectados en el ambiente vital y de trabajo. Es más, existe un contacto directo cuando carecen de una inadecuada protección los trabajadores de recolección y eliminación (p.ej. guantes, botas, uniformes e instalaciones de mudanza/limpieza). Como resultado, el diseño de un proyecto de desechos sólidos necesita considerar los costos económicos de la contención de la basura y protección de los trabajadores, relativas a los potenciales impactos en la salud pública, a fin de derivar un nivel apropiado de diseño.

8. También puede afectar a la salud pública la incorrecta eliminación de los desechos sólidos en un botadero abierto. Aunque varios proyectos de desechos sólidos han contemplado el cerrado de botaderos abiertos e implementación de prácticas alternativas de eliminación sanitaria, pocos proyectos han tenido éxito en implementar este componente del proyecto debido a problemas en la adquisición de tierras y financiación local, así como presiones para la recirculación por parte del sector informal.

9. Un botadero abierto facilita el acceso a los desechos por parte de animales domésticos y, subsecuentemente, la potencial diseminación de enfermedades y contaminantes químicos a través de la cadena alimenticia. El polvo llevado desde un botadero abierto por el viento, puede portar patógenos y materiales peligrosos. Los gases generados durante la biodegradación en un botadero abierto (y en menor grado, en un relleno sanitario) puede incluir gases orgánicos volátiles, tóxicos y potencialmente carcinógenos (p.ej., bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la biodegradación (p.ej., metano, sulfuro de hidrógeno, y bióxido de carbono). El humo generado de la quema de basura en botaderos abiertos constituye un importante irritante respiratorio y puede hacer que las poblaciones afectadas tengan mucho más susceptibilidad a las enfermedades respiratorias.

Impactos Directos

10. Normalmente, los daños ambientales debidos a la eliminación de desechos sólidos pueden incluir la contaminación de la calidad del suelo, de las aguas subterráneas y superficiales, y del aire. Resultan impactos adversos de la ubicación incorrecta, diseño inadecuado y/o mala operación. Por ejemplo, el agua que se rezuma de los desechos sólidos, contiene partículas finas y micro-organismos que pueden ser filtrados por la matriz del suelo. El zumo también contiene sólidos disueltos, capaces de ser atenuados por el suelo mediante mecanismos de precipitación, adsorción, o intercambio de iones. Bajo condiciones hidrológicas favorables, la filtración contaminada (también denominada lixiviación) de los desechos sólidos puede pasar a través del suelo no saturado que se halla debajo del depósito, y entrar en las aguas subterráneas.

11. El agua superficial puede ser contaminada al recibir el agua subterránea contaminada, o por el aflujo superficial directamente del depósito de desechos sólidos. Las fuentes de degradación de la calidad del aire incluyen el humo proveniente de la quema abierta, polvo de una inadecuada contención, recolección, y descarga al aire libre; y gases generados por la descomposición de desechos en un botadero abierto o relleno sanitario. (Para un resumen de los impactos ambientales directos e indirectos de la recolección y eliminación de los desechos sólidos, ver la Tabla 9.6 al final de esta sección.)

Problemas con los Recursos Naturales

Problemas de la Tierra

12. La contaminación más evidente de la tierra es ocasionada por el esparcimiento de la basura por acción del viento y descarga clandestina en áreas abiertas y al lado de los caminos. Esta contaminación ocasiona un impacto estético, que puede resultar en una disminución del orgullo cívico y pérdida del valor de la propiedad.

13. Normalmente, el suelo que subyace los desechos sólidos depositados en un botadero abierto o relleno sanitario, es contaminado con micro-organismos patógenos, metales pesados, sales e hidrocarburos clorinados, contenidos en el zumo de los desechos. El grado en que el suelo atenúa tales contaminantes dependerá de su porosidad, capacidad de intercambio de iones, y habilidad para adsorber y precipitar los sólidos disueltos. Es más, no todos los contaminantes pueden ser atenuados por el suelo. Por ejemplo, tales aniones como cloruro y nitrato, pasan fácilmente a través de la mayoría de los suelos sin atenuación. Es más probable que los suelos arcillosos y con humus, atenúen los contaminantes, antes que los suelos arenosos, de sedimento y lastre. Si la filtración continúa luego de que los suelos subyacentes hayan llegado a su máxima capacidad para atenuar los contaminantes, éstos pueden ser liberados en el agua subterránea.

14. Cuando los desechos sólidos son procesados para abono, el producto resultante puede aplicarse a tierras agrícolas, bosques, y/o jardines caseros. Según la concentración de sustancias químicas potencialmente peligrosas en el abono y la cantidad aplicada a la tierra, el suelo puede ser contaminado y las plantas a su vez pueden absorber los químicos tóxicos. Algunas sustancias permanecen en la matriz del suelo y se acumulan hasta niveles fitotóxicos luego de aplicaciones repetidas del abono.

Problemas del Agua

15. Mediante la acción de la biodegradación y de los mecanismos de oxidación/reducción química, sobre los desechos sólidos depositados, los subproductos disueltos de la descomposición son añadidos a las aguas intersticiales en la masa de basura. Con el tiempo, ésta se descompone en partículas más pequeñas y se consolida bajo su propio peso, liberando así las aguas intersticiales contaminadas.

16. Tanto las aguas intersticiales como cualquier agua de filtración contaminada por los subproductos de la descomposición, pueden rezumarse en el agua subterránea bajo ciertas condiciones hidrológicas (saturación de la basura al punto de capacidad de campo y condiciones de permeabilidad del suelo subyacente a los desechos, así como otras conexiones hidrológicas como fracturas en la piedra, y revestimientos y sellos inadecuados en pozos).

17. El agua superficial puede ser contaminada al recibir el aflujo de las aguas subterráneas o superficiales, contaminadas con la lixiviación proveniente de las áreas de relleno. En caso que los desechos sólidos sean colocados en un relleno sanitario diseñado para posibilitar la recolección y el tratamiento de la lixiviación, puede existir un impacto sobre la calidad del agua, atribuible a la descarga de la lixiviación tratada, en las aguas superficiales receptoras. Los potenciales impactos de un diseño inadecuado del

tratamiento de la lixiviación, falla operacional y desvío, son iguales a los analizados para el tratamiento de las aguas servidas bajo la categoría de "Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas".

Problemas del Aire

18. Los problemas más evidentes de la calidad del aire, asociados con la recolección y eliminación de los desechos sólidos, son el polvo, los olores y el humo. Pueden surgir problemas menos obvios de la calidad del aire cuando la biodegradación de materiales peligrosos en los desechos sólidos resulta en la liberación de gases orgánicos volátiles y potencialmente tóxicos. Por la mayor parte, el seguir buenas prácticas de diseño y operación puede minimizar estos impactos.

19. El problema de la calidad del aire que más se asocia con la recolección de basura es el polvo creado durante la operación del cargado. El nivel de polvo creado depende mayormente del método de recolección elegido. El polvo es primordialmente una molestia y un irritante ocular; sin embargo, puede también llevar micro-organismos patógenos que podrían ser inhalados al entrar en el aire.

20. Emite un olor típicamente putrefacto el sulfuro de hidrógeno y los demás gases creados por la biodegradación anaeróbica de desechos en un botadero abierto o relleno sanitario. En contraste, una planta de abono diseñada de tal manera que la biodegradación ocurra mediante mecanismos aeróbicos, emite un olor a tierra, generalmente inofensivo. Si la planta de abono no es operado correctamente y se producen condiciones anaeróbicas, sin embargo, puede resultar un olor fétido.

21. La quema en un sitio de eliminación puede darse debajo de la tierra y en la superficie. Una vez que comienza a quemarse un botadero por debajo de la tierra, puede continuar durante décadas, o hasta que se implemente métodos de relleno sanitario (incluyendo la recolección y ventilación de gases).

Problemas Socioculturales

Cooperación Pública

22. Al diseñar un sistema de recolección de desechos sólidos, se debe considerar los problemas socioculturales, a fin de maximizar la cooperación pública y así minimizar los costos. Para una orientación sobre cómo lograr la participación comunitaria en el diseño e implementación de los proyectos, ver el Capítulo 7.

23. Por ejemplo, la recolección en la acera solamente puede ser empleada en barrios donde los residentes pueden afrontar el gasto de los recipientes apropiados para ser depositados en la vereda (p.ej. fundas de plásticos o basureros metálicos). Al emplear recipientes comunitarios para la recolección, se debe diseñar la distancia y dirección que tendrán que caminar los residentes para descargar sus desechos sólidos, para adecuarlas a su rutina normal. Donde la tarea de llevar la basura al recipiente comunal se asigna normalmente a los niños, se debe diseñar correctamente su altura o proporcionar gradas hasta la apertura del recipiente.

Frecuencia de la Recolección

24. Cuando los barrios acusan una elevada densidad poblacional y poco espacio disponible para el almacenaje de basura, la frecuencia de su recolección debe ser diaria en vez de cada dos o tres días. Es más, en climas cálidos y húmedos, la frecuencia de recolección debe ser diaria o cada dos días, pues la velocidad de reproducción de las moscas y descomposición de los desechos es acelerada por el calor y la humedad.

Basura y Basureros Clandestinos

25. La mayoría de las organizaciones de servicio para desechos sólidos dan alta prioridad a la entrega del servicio de recolección. Por otro lado, dan baja prioridad a la educación y coacción del comportamiento público en relación a los reglamentos ambientales. El resultado es que la organización de servicio desperdicia tiempo y dinero intentando compensar por el comportamiento poco colaborador por parte de algunos residentes, mediante la entrega de servicios extras.

26. Claramente, se requiere más tiempo y dinero (un cálculo común es de tres a diez veces más), para recoger basura esparcida por los caminos o descargada en forma clandestina en los lotes baldíos. Además, si los desechos descargados ilegalmente son materiales potencialmente peligrosos (p.ej. aguas negras bombeadas o desechos de procesamiento industrial), pueden ser significativos los impactos ambientales. Por lo tanto, el asignar un mayor presupuesto a la educación, vigilancia y coacción, es invertir bien el dinero.

Zonas Marginales

27. En las zonas marginales de las ciudades, donde se ha dado la inmigración del campo e invasión de los terrenos baldíos, es difícil brindar un servicio de recolección de basuras. El acceso por camino es difícil para los vehículos recolectores de basura, y es posible que los residentes no sepan cómo cooperar con el sistema de recolección. Es más, donde los residentes son invasores que no pagan impuestos al predio, puede haber menos compromiso político para brindar dicho servicio.

28. Debido a estas condiciones comunes en las zonas marginales, es normal ver la eliminación clandestina de desechos en su periferia, así como en lotes baldíos entre las casas. Al acumularse los montones de basura, es común que los residentes los quemen de noche. Se debe buscar una comprensión de las prácticas actuales de la comunidad, y realizar intentos a nivel de base para educar a los residentes en la necesidad de eliminar apropiadamente la basura, ayudándoles en lo posible a establecer sistemas de manejo de basura relativamente autosuficientes.

Costo de Recolección

29. El servicio de recolección en la mayoría de los países en desarrollo, consume un 30-60% de las rentas municipales disponibles. En muchos casos, estos costos pueden ser reducidos en un 30-50%. Los gastos excesivos para el servicio de recolección le resta recursos financieros limitados a las demás necesidades urbanas, como la educación pública. Este problema puede ser superado dando una adecuada atención a lo siguiente en la fase del diseño: inspección de la entrega del servicio; supervisión de los trabajadores de recolección; selección de técnicas apropiadas de recolección; optimización del tamaño de los equipos de trabajo; planificación de las rutas; limitación del traslado directo a distancias económicamente viables; y minimización del tiempo de baja de los vehículos para reparaciones.

Ubicación de las Instalaciones.

30. Al diseñar un sistema de eliminación de desechos sólidos, surgen problemas socioculturales, especialmente en la ubicación de las instalaciones, que debe conformar con el plan regulador. La ubicación debe proporcionar suficiente área para la zona de protección como para minimizar los impactos estéticos. Se debe dar consideración a la proximidad a las urbanizaciones (debido a los impactos del ruido y tránsito de camiones, así como la migración de gases), la dirección prevaeciente del viento (por el polvo, olor y humo), y el flujo de las aguas subterráneas (debido a los pozos de agua potable y las aguas superficiales receptores).

Recirculación

31. Para un número significativo de pobres urbanos en los países en desarrollo, la recuperación de materiales secundarios es su principal fuente de ingresos. Esto se da primordialmente como sigue: trabajadores del sector informal van de puerta en puerta comprando ropa usada, papel, botellas, etc.; trabajadores de recolección de basuras rebuscan entre los desechos recibidos en su ruta; y colectores (basureros) rebuscan entre los desechos llevados a los sitios de descarga en tierra. Toda esta gente ocupada en la recuperación de materiales, vende sus materiales reciclables a agentes industriales. Estos agentes los seleccionan, procesan y almacenan según las especificaciones de compra de las industrias. Cualquier cambio en el sistema de recolección o eliminación que podría obstaculizar la recuperación de materias secundarias, tendría un grave impacto sobre el uso de materiales y energía por parte de las industrias locales.

32. Normalmente la red de recicladores del sector informal posee una fuerte organización, a pesar de su naturaleza aparentemente informal. Por ejemplo, los trabajadores basureros suelen pertenecer a un sindicato, y los colectores en los sitios de eliminación pertenecen a una unión o cooperativa. Por lo tanto, es probable que cualquier cambio planificado en el sistema de recolección o eliminación que obstaculice la recuperación de materiales, sea sujeto al sabotaje por parte de dicha red.

Otros Problemas Especiales

Migración de Gases del Relleno

33. El gas del relleno proviene de la descomposición de los desechos en un sitio de descarga en tierra. A menos que se encuentren instalados y operando sistemas competentes de control de gases en el sitio de eliminación, el gas del relleno puede migrar debajo de la tierra por las vías de menos resistencia en la zona no saturada (en una inclinación hacia arriba o hacia abajo).

34. El gas del relleno puede acumularse en los sótanos de los edificios que se encuentren en su vía de migración. Puesto que contiene elevadas concentraciones de metano, es potencialmente explosivo. También puede contener gases orgánicos potencialmente tóxicos.

Control de la Lixiviación

35. Idealmente, un relleno de desechos sólidos es ubicado en una área donde la permeabilidad del suelo subyacente es muy reducida, su naturaleza mitiga los constituyentes químicos disueltos, y los usos de las aguas receptoras subterráneas o superficiales no serían afectados mayormente por su contaminación. Cuando prevalecen condiciones menos que ideales en el sitio, el diseño puede incluir la colocación y compactación de una capa de suelo arcilloso relativamente impermeable entre la base del relleno y la primera capa de desechos sólidos.

36. Cuando la naturaleza del desecho o del sitio requiera la recolección de la lixiviación, se debe considerar el problema de tratamiento y control. De ser posible, la lixiviación recolectada debe ser descargada en la alcantarilla más cercana para ser manejada como parte del sistema de tratamiento de aguas servidas del área. Si no hay alcantarillas ubicadas en las cercanías del relleno, se debe efectuar un tratamiento local por mecanismos biológicos y de sedimentación. Se debe considerar la recirculación de la lixiviación tratada, de vuelta al sistema del relleno.

Desechos Médicos y Tóxicos

37. En la mayoría de las ciudades que se encuentran en los países en desarrollo, no existe una recolección separada para los desechos médicos, los trabajadores de recolección

carecen de protección especial para el manejo de los desechos médicos, y los vehículos no reciben ninguna limpieza especial. Los desechos médicos son descargados junto con otra basura en los sitios de eliminación municipal - sin ninguna medida especial para proteger a los trabajadores o rebuscadores en el sitio de eliminación. Es más, en sitios donde se permite pastar a los animales domésticos, existe el riesgo de la reintroducción de micro-organismos en la cadena alimenticia.

38. En cierta medida, los desechos tóxicos son recolectados de manera similar, sin advertencias, en la ruta normal de los recolectores de basura. Sin embargo, es más común que los desechos tóxicos sean llevados a los sitios municipales de descarga por las industrias en sus propios camiones. La mayoría de los sitios de eliminación en los países en desarrollo carecen de acceso limitado, ni tampoco los supervisores del sitio de eliminación mantienen registro alguno de la naturaleza y el volumen de los desechos recibidos. Los desechos son descargados en el mismo lugar de trabajo como basura normal. Puesto que no existe supervisión, los trabajadores o rebuscadores no reciben ninguna advertencia de los potenciales peligros a fin de que se protejan. Tampoco existen medidas especiales en el sitio de eliminación, a fin de controlar los peligros que presentan los desechos tóxicos para el ambiente natural.

Alternativas de los Proyectos

39. Para varios aspectos de un proyecto para el manejo de los desechos sólidos, existen tecnologías o métodos de operación alternativos y apropiados, como constan a continuación.

(a) Sistemas de Recolección

- reducción de desechos en la fuente
- sistemas autosuficientes de manejo local de desechos
- el equipo incluye: carretilla, carreta, tractor, y camión
- sistemas comunitarios de recipientes estacionarios
- sistemas comunitarios de recipientes portátiles
- sistemas de recolección en las aceras desde recipientes cargables
- sistemas de recolección por manzanos con la cooperación de los residentes
- recolección separada para materiales potencialmente peligrosos

(b) Sistemas de Eliminación

- reducción de desechos en la fuente
- relleno sanitario (es decir, diseñar la construcción de células para los desechos
- relleno sanitario con control de gases y de lixiviación
- recuperación y utilización de los gases del relleno
- incineración con control de la contaminación del aire
- quema masiva con recuperación energética y control de la contaminación del aire
- producción de combustibles derivados de la basura
- producción de abono
- zona separada de eliminación en un relleno sanitario o sitio de descarga aparte para desechos de la construcción o demolición, basuras bultosas y llantas
- descarga separada para materiales potencialmente peligrosos
- retener y alimentar las aguas bombeadas de alcantarilla, en instalaciones de tratamiento de aguas servidas, donde existen, o facilitar su eliminación en forma aparte
- incineración separada para los desechos médicos

(c) **Sistemas de Recirculación**

- aumentar la durabilidad de los productos
- segregación en la fuente de materiales reciclables
- selección manual o mecanizada de materiales reciclables en estaciones de transferencia e instalaciones de descarga
- incentivos financieros para iniciativas de recirculación del sector privado
- renovación y refabricación de productos durables
- modificar las especificaciones de adquisición, dando mayores oportunidades a productos hechos de materiales reciclados

Manejo y Capacitación

40. El manejo de los desechos sólidos consume una porción significativa de las rentas municipales. Para contar con un servicio eficiente y efectivo de recolección y eliminación, el sistema debe ser continuamente monitoreado y ajustado cuando sea necesario. Por lo tanto, la institución administrativa debe tener suficiente autoridad y competencia como para cumplir con estas responsabilidades. Por ejemplo, debe existir a nivel de departamento en una municipalidad o ser constituida como empresa pública para poder contar con un personal del nivel apropiado de ingenieros y planificadores profesionales. En lo posible, la institución debe además tener autoridad para generar suficientes rentas como para cubrir sus costos. Como parte de este mandato, la institución necesita autorización para educar al público, realizar inspecciones del saneamiento público, e imponer reglamentos para los desechos sólidos.

41. El apoyo del programa por parte del gobierno central es necesario para permitir a las autoridades locales funcionar correctamente, es decir, se necesita leyes, reglamentos y políticas a nivel central para apoyar las ordenanzas, medidas coactivas, operaciones y planes a nivel local. Puede ser necesario además un apoyo técnico desde el nivel central. El establecimiento del estado del conocimiento del manejo de los desechos, para un país específico, y la orientación sobre la tecnología apropiada, requiere experiencia y financiación; no sólo que no existen normalmente los recursos necesarios a nivel local, sino que establecerlos a otro nivel que no sea el central resultaría en la duplicación de esfuerzos. Por ejemplo, es preferible que los datos sobre la cantidad y composición de los desechos, normas operacionales, costos del servicio, tecnologías disponibles, y problemas de impacto ambiental, sean analizados en forma comparativa a nivel del gobierno central, con la ayuda de los funcionarios locales.

42. Las habilidades de manejo de los desechos sólidos no son enseñadas en un solo currículo en las universidades, ni se dispone de seminarios adecuados de capacitación. Los encargados del manejo de los desechos sólidos se beneficiarían mucho de la asistencia a conferencias donde puedan compartir experiencias. Aprovecharían además los paquetes de capacitación que traten específicamente: la selección de equipos apropiados de recolección; la elaboración de especificaciones para el equipo de recolección; la planificación de rutas eficientes; el manejo especial de los desechos médicos; [...]

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
1. La basura abandonada obstruye los drenajes abiertos y las alcantarillas.	1. Proporcionar un servicio completo de recolección de basura para el ambiente urbano.
2. La degradación estética y pérdida del valor de la propiedad a raíz del esparcimiento de basura y basureros clandestinos.	2. Igual a la anterior.
3. El humo proveniente de la quema de basura abandonada al aire libre.	3. Igual a la anterior.
4. Las poblaciones de vectores de enfermedades (es decir, moscas, ratas, cucarachas) aumentan donde la basura es abandonada o descargada al aire libre.	4. Igual a la anterior.
5. La mala ubicación de los recipientes comunitarios crea una pérdida de tiempo y esfuerzo para los residentes.	5. Examinar los patrones de traslado de los residentes y estudiar la distancia que estarían dispuestos a caminar.
6. La falta de cooperación, por parte de los residentes, con sistemas de recolección que no se adecuen al comportamiento sociocultural de los residentes.	6. Estudiar el comportamiento sociocultural de los residentes: <ul style="list-style-type: none"> • quién realiza la tarea de descarga de la basura • a qué horas se encuentran en casa • cuánto tiempo podrían dedicar a esta tarea • cuánta autosuficiencia aceptarán • qué gasto pueden afrontar
7. El levantamiento de polvo durante la descarga de la basura de los recipientes comunitarios estacionarios.	7. Minimizar el manejo adicional y maximizar la contención en la medida que esté al alcance económicamente.
8. La basura es esparcida desde los recipientes comunitarios estacionarios, fundas plásticas, canastas, etc. y por los animales.	8. Educar a los residentes a descargar la basura justo antes de la hora programada para el servicio de recolección.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
9. Accidentes laborales (p.ej. lesiones de la espalda) cuando los recipientes de basura son demasiado pesados.	9. • Recipientes del tamaño apropiado para la basura (p.ej. capacidad de 80 a 100 litros). • Proporcionar tapas para recipientes para que la lluvia no agregue peso a la basura.
10. Polvo y desechos al lado de los caminos, esparcidos por los vehículos recolectores de basura.	10. Proporcionar vehículos recolectores de basura o lonas enceradas para tapar los vehículos abiertos.
11. Peligros ocupacionales cuando los desechos médicos no son manejados de manera especial.	11. • Separar la recolección de desechos médicos, utilizando vehículos dedicados solamente a ello. • Proporcionar una área de descarga separada en el relleno de basura.
12. Peligros ocupacionales cuando los desechos potencialmente peligrosos no reciben un manejo especial.	12. • Estudiar las industrias a fin de averiguar la naturaleza y cantidad de desechos peligrosos. • Proporcionar recolección y descarga separada en sistemas especialmente diseñados. • Verificar la compatibilidad del desecho antes de su descarga.
13. Polvo proveniente de las operaciones de carga y descarga en las estaciones de transferencia.	13. Proporcionar un cerramiento para las áreas de carga y descarga, así como ventilación y filtración del aire.
14. Pérdida de ingresos para los rebuscadores y pérdida de materias de bajo costo para las industrias, cuando la recuperación de materiales secundarias es obstaculizada.	14. • Diseñar sistemas de recolección, transporte y/o descarga para acomodar la continuidad de la recirculación.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
15. Polvo proveniente de las operaciones de descarga y esparcimiento/nivelación en sitios de eliminación en tierra.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la separación y recuperación en la fuente, de materiales secundarios, antes de descargar la basura para su recolección. • Proporcionar capacitación laboral y ayuda en conseguir empleo, para los rebuscadores que pierden su ocupación.
16. Humo proveniente de la quema abierta de basura en los sitios de eliminación en tierra.	15. • Proporcionar una zona de protección alrededor del sitio de eliminación en tierra.
17. Olores provenientes de los sitios de eliminación en tierra.	• Pavimentar los caminos de acceso.
18. Olores provenientes de los sistemas de producción de abono.	• Diseñar la ubicación del frente de trabajo de tal manera que se minimice el tránsito de camiones.
19. Contaminación del agua subterránea y/o superficial por la lixiviación de los sistemas de eliminación en tierra.	• Rociar las áreas de trabajo con agua para reducir el polvo.
	16. Esparcir y compactar la basura entrante, taparla diariamente con tierra, instalar sistemas de control de gas.
	17. Igual a la anterior.
	18. Mantener condiciones aeróbicas durante la descomposición.
	19. • Ubicar los sistemas de eliminación en tierra donde el suelo que subyace el relleno sea relativamente impermeable y tenga propiedades atenuantes.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
20. Restricción de usos beneficiosos de las aguas receptoras contaminadas con la lixiviación.	<ul style="list-style-type: none"> • Dejar una profundidad adecuada entre el fondo del relleno y el tope del agua subterránea. • Permitir una adecuada distancia horizontal hasta las aguas superficiales más cercanas.
21. Pérdida de vegetación con raíces profundas (p.ej. árboles) debido a los gases del relleno.	20. No ubicar un botadero en tierra, arriba de las aguas subterráneas o superficiales cuyo uso podría ser afectado al recibir la contaminación, a menos que la distancia entre el botadero en tierra y el agua receptor sea adecuada para diluir, dispersar o atenuar la contaminación.
22. Explosión o respuesta tóxica debido a los gases del relleno acumulados en los edificios.	21. Proporcionar sistemas de control del gas en los rellenos.
23. Emisión de gases orgánicos volátiles y potencialmente tóxicos a partir de los sitios de eliminación en tierra.	22. <ul style="list-style-type: none"> • Igual a la anterior. • También restringir la construcción de edificios en las cercanías del relleno. • Instalar pozos de monitoreo de gas alrededor del sitio.
24. Contaminación de la calidad del aire a raíz de las instalaciones de incineración o recuperación de recursos.	23. Restringir la descarga de desechos potencialmente peligrosos en los rellenos para basura general.
	24. Proporcionar un control de contaminación, a nivel obras de arte.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
25. Contaminación del suelo y potencial ingestión biológica de químicos tóxicos (p.ej. metales pesados) debida a la aplicación de abono.	25. • En base a los cultivos planificados para recibir la aplicación en tierra del abono y las concentraciones químicas que pueden tolerar. • Determinar qué constituyente es un factor limitante de la tierra. • Luego, en base a las concentraciones de este constituyente en el abono, determinar la concentración total que puede ser aplicada antes de llegar al nivel fitotóxico. • De ahí, determinar la cantidad de abono que puede ser aplicada.
Indirectos	
26. Disminución del orgullo cívico y ánimo público cuando la basura degrada visiblemente el ambiente urbano.	26. • Brindar una educación pública para obtener la cooperación del público con los reglamentos ambientales, en relación al esparcimiento de basura y su descarga clandestina. • Proporcionar servicios adecuados de recolección y destrucción.
27. Pérdida del turismo cuando la basura degrada visiblemente el ambiente urbano.	27. • Igual a la anterior. • También, proporcionar una limpieza regular de los caminos y ambientes urbanos comúnmente transitados por los turistas.
28. Desperdicio de rentas municipales cuando no es el apropiado el equipo de recolección y es ineficiente el servicio correspondiente.	28. • Realizar una prueba piloto de los sistemas de recolección antes de su implementación. • Regularmente evaluar los costos de recolección en varios barrios y con diversas técnicas. • Empezar medidas tendientes a disminuir los costos y mejorar el servicio.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos (continuación)	
29. Conflictos sobre el uso de la tierra cuando las instalaciones para los desechos sólidos no estén bien ubicadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Regularmente diseñar rutas óptimas para la recolección. • Implementar sistemas de transferencia cuando el traslado directo sea antieconómico (p.ej. donde el tiempo de viaje es más de media hora o 15 km.). • Aumentar la inspección y supervisión para obtener mayor productividad y efectividad de los trabajadores de recolección. • Disminuir el tiempo de baja de los vehículos mediante una planificación adecuada de las necesidades del inventario de repuestos.
30. Oposición pública a las instalaciones propuestas para los desechos sólidos.	<p>29. • Planificar la ubicación de las instalaciones para adecuarse al uso existente y proyectado de la tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar zonas de protección para minimizar el impacto estético de la instalación. • Intentar limitar el tránsito de los camiones al uso de los principales caminos sin urbanización. <p>30. • Asegurar la operación adecuada de las instalaciones existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una demostración de cómo será operada la instalación propuesta. • Efectuar relaciones públicas hacia el comienzo del proceso de planificación de la instalación, incluyendo ayudas visuales que demuestren instalaciones similares en otros lugares.

Tabla 9.6. Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos (continuación)	
31. Factor disuasivo para el desarrollo industrial por parte de las industrias con conciencia ambiental cuando no existen instalaciones competentes de eliminación para los desechos peligrosos.	31. • Proporcionar instalaciones especiales para la recepción de los desechos potencialmente peligrosos. • Brindar una justa reglamentación y coacción ambiental a nivel nacional para que todas las industrias operen bajo las mismas normas ambientales.
32. Pérdida de la fe del público en el sistema político cuando instalaciones inapropiadas para los desechos sólidos (p.ej. incineradores) son construidas y no utilizadas.	32. • Establecer tales arreglos institucionales como un grupo de trabajo interministerial, cuyo mandato sería revisar la viabilidad técnica y económica de los grandes proyectos y priorizarlos para la asistencia financiera (como en Indonesia). • Establecer mecanismos institucionales mediante los cuales todos los proyectos grandes presenten una evaluación ambiental y económica para su revisión a nivel nacional, antes de recibir la aprobación para su implementación (como en Tailandia).
33. Aumento en el desequilibrio comercial y consumo de energía del país cuando existe una disminución en la recirculación de materiales secundarios de los desechos, para alimentar a las industrias.	33. • Proporcionar incentivos a las iniciativas empresariales del sector privado, en la recuperación o recirculación de la materia secundaria. • Mejorar las especificaciones gubernamentales de adquisición, a fin de alentar la producción de bienes a partir de materiales recirculados. • Brindar una educación pública que aliente la recirculación. • Facilitar la segregación en la fuente de materiales recirculables y su recolección separada. • Diseñar sistemas de transporte y/o eliminación para acomodar la recirculación de basuras mixtas.

DESARROLLO DEL TURISMO

1. El turismo hace una importante contribución a las economías de los países en desarrollo. El crecimiento en el sector ha sido más rápido en estas partes que en los países desarrollados, y ha sido continuo durante varias décadas. Los proyectos de turismo pueden incluir la identificación de sitios y provisión de acceso; construcción de hoteles y otros alojamientos y amenidades para los visitantes; creación de zonas de libre comercio; y el establecimiento de tales instalaciones como complejo deportivos, marinas y parques para otras actividades de tiempo libre. La infraestructura de apoyo es un componente importante de todo proyecto de turismo. A menudo es necesario construir o mejorar instalaciones para parques, caminos, recolección y eliminación de desechos sólidos, alcantarillas y drenajes, y sistemas de distribución de agua potable. Con frecuencia el fortalecimiento institucional es financiado bajo esta categoría.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Frecuentemente los proyectos de turismo son comparativamente pequeños y, al ser examinados para sus potenciales impactos ambientales, a menudo se colocan en la Categoría B. Sin embargo, merecen atención en el Libro de Consulta, primero, debido a la estrecha relación que existe entre el turismo y la calidad del ambiente; y segundo, por los muchos nexos que hay entre el desarrollo turístico y otros sectores en la misma región.

3. Los aspectos del ambiente natural y sociocultural que constituyen importantes recursos turísticos, atraen a la gente por su valor estético, recreativo o educativo/científico. Sin embargo, muchos de los mismos aspectos son particularmente sensibles a la alteración debido a las actividades humanas. Los impactos negativos que resultan de un desarrollo turístico inadecuadamente planificado e incontrolado, pueden fácilmente dañar a los mismos ambientes de los cuales depende el éxito del proyecto (ver algunos ejemplos en la Tabla 9.7 al final de esta sección). Esto a su vez puede reducir severamente los beneficios del proyecto. En otras palabras, sin una cuidadosa atención al equilibrio entre el volumen y tipo de actividades turísticas por un lado, y la fragilidad y capacidad de carga de los recursos siendo explotados por otro, los proyectos turísticos pueden ser no sólo ecológicamente dañinos sino también económicamente autodestructivos. Por ejemplo, un creciente número de hoteles ubicados para atraer turistas a un arrecife de coral, fracasan después de pocos años porque los efluentes del hotel, descargados en costafuera, rápidamente perjudican - o matan - al arrecife.

4. El turismo aumenta la demanda de infraestructura local - transporte, agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas, eliminación de desechos sólidos, instalaciones médicas - y de varios servicios públicos que generalmente son de responsabilidad del gobierno local. A menudo estas demandas acusan importantes picos de temporada. Sin una coordinación y planificación, la demanda de servicios puede exceder su capacidad, con resultados negativos tanto para los residentes como para los turistas.

5. Son potenciales problemas los nexos indirectos entre el turismo y las culturas, los negocios, la población residente y la mano de obra local. El no reconocerlos puede restarle beneficios al proyecto e infligir impactos socioeconómicos adversos sobre la población local. Por ejemplo, la comercialización de las industrias artesanales tradicionales puede resultar en una pérdida de autenticidad, con resultados negativos para los artesanos y posiblemente para los compradores también.

6. La magnitud y escala de los impactos depende del tamaño y tipo de desarrollo turístico que se propone, en relación con la fragilidad de su ambiente propuesto. El turismo recreativo, que incluya varias actividades deportivas y una gran infraestructura

de complejos hoteleros, tiene más potencial para degradar los ecosistemas frágiles, que proyectos que intentan atraer turistas con tales intereses científicos o educativos como la observación de aves, fotografía natural o arqueología.

7. Por el lado positivo, los proyectos de "ecoturismo" pueden combinar la conservación de sitios naturales y culturales con beneficios económicos y recreativos. El éxito depende de una selección inteligente del sitio, unos diseños y lineamientos operativos bien fundamentados, que tomen en cuenta la fragilidad y capacidad de los recursos que conforman la atracción turística. En consecuencia, una de las principales preocupaciones en la planificación de otros tipos de desarrollo y el análisis de sus impactos, consiste en evitar la exclusión de opciones para el desarrollo turístico debido a la degradación de los recursos especialmente aptos para ello. Una amplia planificación ambiental y del uso de la tierra, puede identificar opciones y alternativas de largo plazo y equilibrar los conceptos de un solo uso y de múltiples usos.

Problemas Especiales

8. La disponibilidad de agua limpia para tomar, provisiones para el tratamiento de aguas servidas que concuerden con la capacidad de las masas de agua locales para asimilar la carga de contaminación, e instalaciones apropiadas para la eliminación de los desechos sólidos, son problemas críticos en este sector. Si estos servicios son proporcionados por el gobierno local o por empresas independientes que ofrecen servicios públicos, el auspiciador del proyecto debe demostrar que se ha entregado información detallada sobre el desarrollo turístico a dichos organismos y que se encuentran preparados y capacitados para llenar las necesidades del proyecto. Si no se dispone de los servicios de los organismos locales, el plan del proyecto debe indicar claramente cómo el urbanizador propone proporcionarlos, y los impactos de la propuesta deben ser considerados en toda evaluación ambiental u otro análisis ambiental. En cualquier caso, los planificadores deben reconocer el hecho de que los turistas provenientes de países industrializados, utilizan más agua y otros recursos y generan más basura por persona, que los residentes en países en desarrollo.

9. Las zonas costaneras se encuentran entre las áreas más atractivas para el turista. Consecuentemente, el turismo constituye una presión adicional para el desarrollo de áreas que ya soportan un fuerte empleo para puertos y bahías, pesquerías comerciales y marisquerías, y la expansión urbana. También, la tendencia de los urbanizadores de buscar nuevos sitios "vírgenes" lejos de playas y pueblos ya congestionados, contribuye a la tendencia hacia la urbanización de costas enteras. Los efectos ambientales de los aumentos temporales en la población, pueden ser particularmente significativos a lo largo de la costa (ver el párrafo 11). Para un análisis adicional de los recursos costaneros y marinos, ver la sección sobre "Manejo de la Zona Costanera" en el Capítulo 2.

10. La mayoría de las islas suelen ser ecológicamente frágiles y muy vulnerables ante las presiones de desarrollo, especialmente las provenientes del turismo. Suelen contar con una flora y fauna distintiva que puede ser desplazada por especies exóticas, introducidas por el desarrollo. Con frecuencia las poblaciones insulares incluyen pueblos indígenas con culturas distintivas. Los recursos naturales como arrecifes de coral, lechos de hierba marina, manglares, bosques tropicales, cascadas, cuevas, pasos, y áreas geotérmicas, se encuentran frecuentemente concentrados en pequeñas áreas que constituyen las atracciones turísticas. Las pesquerías y otras economías de subsistencia prevalecientes en las islas, pueden sufrir trastornos aun con un moderado desarrollo turístico. La base de recursos insulares de la última década, evidencia una gran disminución en la calidad ambiental debido al aumento de sedimentación, recarga con pesticidas, eutroficación debido a los fertilizantes y aguas servidas, desarrollo costanero, y descarga de efluentes industriales.

11. Debido a la naturaleza temporal de muchas actividades turísticas, las demandas en períodos tope pueden exceder la capacidad de los servicios públicos e infraestructura física. Los problemas típicos son la congestión del tránsito y demandas que exceden la capacidad de los sistemas de agua potable, alcantarillado y eliminación de desechos sólidos. La vida silvestre puede ser afectada por los grandes inlfujos de personas durante los momentos críticos de migración, alimentación, reproducción o crianza.

12. Las consideraciones socioculturales son particularmente importantes en la evaluación ambiental de los proyectos de turismo. Actividades como las excursiones a sitios arqueológicos, pueden estar en conflicto con las creencias religiosas locales. La construcción de hoteles puede ocasionar el desplazamiento y la reubicación involuntaria. El desarrollo inducido puede darse en los bordes de las áreas turísticas. El inlfujo de grandes números de extranjeros (turistas o trabajadores inmigrantes) y el probable choque resultante entre estilos contrastantes de vida, pueden tener graves impactos sobre las culturas locales. También existe el riesgo de la explotación de culturas indígenas, su música y su folclore.

13. Se debe considerar el impacto visual y físico de los alojamientos y demás estructuras que serán construidas para servir a los turistas. La facilidad de construcción y el diseño "eficiente", deben equilibrarse con las consideraciones de armonía con el ambiente natural y el contexto sociocultural circundante. Se debe tratar específicamente el impacto de la infraestructura turística sobre los recursos valorizados por su panorama estético (cascadas, pasos, etc.). Además, puede ser necesario establecer tarifas para el agua potable, alcantarillado y demás servicios, a fin de evitar el recargo injusto de los usuarios locales.

14. Todo asesoramiento de proyectos turísticos debe incluir un análisis de la distribución proyectada de costos y beneficios. Aunque es posible suponer que el turismo redundará en beneficios para los residentes locales, es más probable que éstos incurran más costos y disfruten menos beneficios que los visitantes, trabajadores inmigrantes o intermediarios comerciales. Por ejemplo, si se anticipa que resulten oportunidades de empleo de alta calidad, ¿cuántos empleos estarán disponibles para los residentes locales y por cuánto tiempo, especialmente si su calificación para el trabajo requiere capacitación? Las leyes y los reglamentos nacionales o regionales, referentes a la contratación de expatriados, proporcionarán una base para la evaluación de los probables impactos.

Alternativas de los Proyectos

15. La evaluación ambiental incorpora el concepto de las alternativas para el proyecto propuesto o para las formas de ejecutarlo. Durante la planificación del proyecto, se debe identificar alternativas y describirlas en términos ambientales, técnicos, económicos y sociales para aquellos que toman las decisiones. Los impactos especiales asociados con cada alternativa, su conveniencia bajo condiciones locales, y los requisitos institucionales, de capacitación y de seguimiento ambiental, serán identificados y comparados con los recursos disponibles.

16. Es posible que se requiera varios planes para implementar un proyecto sólido de turismo. Como mínimo, un plan regulador y un plan de control de contaminación, posibilitarían la incorporación de objetivos ambientales a comienzos del proceso de elaboración. La planificación integrada es particularmente deseable para los proyectos de turismo.

Escala de Desarrollo

17. Las alternativas pueden analizar la escala global de desarrollo apropiado para la región. En un extremo de la gama se encuentra el turismo de pequeña escala y reducido

impacto - p.ej. un refugio para la vida silvestre o estación de investigación de campo, con pocos visitantes (menos de 100 a la vez), que ofrezcan tales formas de recreación como caminatas, fotografía de la naturaleza y observación de aves, orientadas hacia la educación del turista. Al otro extremo está el turismo de gran escala y alto impacto, incluyendo el desarrollo de infraestructuras importantes con todas las comodidades, capacidad para miles de visitantes, acomodaciones de alta densidad, y una amplia gama de actividades recreativas. La planificación inicial deberá considerar la escala y capacidad para soportar.

Ubicación

18. La ubicación de las instalaciones es un factor principal, no sólo para el proceso de desarrollo turístico, sino para atender a impactos adversos, incluyendo el desplazamiento de la población y degradación o pérdida de recursos naturales y culturales. Con frecuencia, los hábitats únicos, peligros naturales, erosión de la playa o del suelo, intrusión del agua salada, y otros procesos naturales, no son caracterizados apropiadamente, resultando en la selección de sitios inadecuados. La ubicación no debe basarse en la playa "más bonita" o la vista panorámica más majestuosa, sino que debe resultar de un examen crítico de varios sitios alternativos.

Administración y Capacitación

19. El apoyo institucional puede ser necesario para el éxito del proyecto de desarrollo turístico. Es posible que las inversiones deban incluir el gasto público para la infraestructura y el compromiso de personal y equipos más allá de los medios que disponen las instituciones locales para responder y administrar el nuevo desarrollo. Si el país, la región, o la localidad ha visto un importante influjo de turismo en el pasado, puede ser necesaria cierta cantidad de apoyo adicional para enfocar mejor los aspectos ambientales del proyecto. Las áreas con poco o ningún desarrollo, pueden requerir una administración y capacitación administrativa para el personal local de recursos naturales (p.ej., funcionarios forestales, de parques y de pesquerías), autoridades viales y de alcantarilla, autoridades locales de control de la contaminación y agencias de protección ambiental, e inclusive la institución responsable del turismo. La mano de obra local puede requerir capacitación para poder competir para los empleos generados por el proyecto y así participar plenamente en sus beneficios.

20. Con frecuencia, se necesita acciones legislativas que incluyan la protección de la vida silvestre; fideicomisos nacionales como parques, edificios históricos y sitios arqueológicos; derechos por el alojamiento de tierra, mar y agua de los pueblos indígenas; y administración ambiental de los hábitats frágiles en general. El desarrollo turístico requiere una administración coordinada entre los organismos responsables del turismo, parques y reservas, y control de la contaminación, a fin de evitar el deterioro de los recursos ambientales. Puede ser necesaria una capacitación administrativa, asistencia legal, y reestructuración institucional para: (a) establecer, monitorear y aplicar las leyes y normas ambientales; (b) investigar, planificar, y monitorear los potenciales efectos adversos de la contaminación; (c) atenuar y controlar la contaminación u otros impactos adversos resultantes del turismo; (d) brindar ayuda para las organizaciones no gubernamentales y otras que laboran para prevenir el deterioro de los recursos naturales y culturales en una área propuesta para el desarrollo; y (e) evaluar los efectos sociales sobre las comunidades locales y reducir o planificar la reubicación humana.

Seguimiento

21. Los planes de seguimiento deberían incluir datos de base y una revisión periódica de objetivos, a fin de determinar si los planes están siendo realizados. Se puede elaborar

perfiles típicos para tales áreas ecológicamente frágiles como las playas, tierras húmedas, arrecifes; la calidad del agua y carga de sedimentos en todas las masas de agua; los impactos de erosión y sedimentación asociados con el desarrollo de infraestructuras tales como caminos, puertos, bahías, marinas, hoteles, centros comerciales, etc.; impactos asociados con tales actividades recreativas como el buceo en los arrecifes, la pesca con arpón, el uso de vehículos para todo terreno, y el acceso a áreas anteriormente negados; el grado de ajuste por fases del desarrollo y todo impacto observado; la demanda de transporte y otra infraestructura como la capacidad de agua potable, tratamiento de aguas servidas y eliminación de desechos sólidos, y las respuestas observadas del sistema; efectos sobre la sociedad y economía local y regional.

AGUA POTABLE

1. Los proyectos de agua potable incluyen los siguientes: la construcción, expansión o rehabilitación de represas y reservorios, pozos y estructuras receptoras, tuberías principales de transmisión y estaciones de bombeo, obras de tratamiento y sistemas de distribución; las provisiones para la operación y mantenimiento de cualquiera de las instalaciones arriba mencionadas; el establecimiento o fortalecimiento de las funciones de colocación de medidores, facturación y colección de pagos; y el fortalecimiento administrativo global de la empresa de agua potable. Esta edición del Libro de Consulta no contiene ninguna sección detallada sobre los proyectos de agua potable. Sin embargo, la mayoría de los problemas ambientales pertinentes son presentados en los siguientes capítulos:

Capítulo 2:	Manejo de Recursos Terrestres e Hidráulicos
Capítulo 8:	Represas y Reservorios
Capítulo 9:	Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas
Capítulo 10:	Tuberías de Petróleo y Gas

Tabla 9.7. Desarrollo del Turismo

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> • Minado de la playa para arena de construcción. • Destrucción de los arrecifes para materiales agregados, empleados en la construcción. 2. Destrucción de tierras húmedas, bosques y otros hábitats únicos/frágiles o sitios de importancia cultural, histórica y arqueológica. 3. Erosión que resulta del desmonte no controlado, construcción de infraestructuras como caminos y marinas. 4. Pérdida de los servicios ambientales “gratuitos” que brindan los sistemas naturales y degradación de recursos del aire, agua y tierra. 5. <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua debido a la eliminación inapropiada de aguas servidas o desechos sólidos. • eliminación marina del efluente • eliminación residencial de aguas negras • marinas • filtración en las aguas subterráneas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> • Control del contratista de la construcción. • Presentación de planes en concordancia con las ordenanzas locales sobre las minas de arena en la playa. 2. <ul style="list-style-type: none"> • Las áreas consideradas para el desarrollo deben tener planes de lotización que tomen en cuenta la condición natural geográfica y socioeconómica. • Basar la fase de elaboración en un inventario de recursos. 3. Elaborar planes de control de la erosión y sedimentación. 4. <ul style="list-style-type: none"> • Definir la capacidad de carga de tal modo que la población objetivo de turistas pueda ser sostenida sin sobrecargar la infraestructura y los recursos existentes. • Introducir mejoras en el diseño del proyecto. 5. <ul style="list-style-type: none"> • Permitir el uso del sistema municipal o regional existente de recolección y eliminación, o construir una planta para el tratamiento local de aguas negras. • El desecho líquido no debe ser descargado en las playas, arrecifes de coral u otras áreas frágiles. • Verificar la capacidad local de control y coacción de los reglamentos de contaminación.

Tabla 9.7. Desarrollo del Turismo (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
6. La eliminación de desechos sólidos y líquidos crea condiciones molestas junto a las amenidades.	6. <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere opciones apropiadas de eliminación de desechos para manejar el potencial problema. • Se considerará alternativas de relleno versus incineración, así como la minimización de basura.
7. <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de acceso creados: <ul style="list-style-type: none"> • congestión del tránsito • ruido • contaminación del aire a pequeña escala y nivel local • densidad poblacional mayor a los servicios disponibles 	7. Los problemas de acceso son minimizados mediante la planificación integrada, a fin de reducir la congestión de tránsito y peatones, ruido.
8. La crianza de tortugas marítimas afectada (caso especial).	8. <ul style="list-style-type: none"> • Control de las playas para proteger a las tortugas, junto con lineamientos de lotización y desarrollo de la playa, a fin de preservar el ambiente natural de la misma desde la duna primaria hasta el mar. • Restricción de actividades nocturna en playas de crianza durante períodos de colocación de huevos e incubación.
9. Desplazamiento de la población humana.	9. <ul style="list-style-type: none"> • Planificar e implementar un programa de compensación y reubicación. • Ver en el Capítulo 3 un análisis de los problemas relacionados con la reubicación involuntaria.
10. Conflictos con otros usos para recursos como la pesquería y agricultura.	10. <ul style="list-style-type: none"> • Concebir el desarrollo turístico dentro del marco de los planes nacionales, regionales y locales de desarrollo socioeconómico, a fin de integrar los nuevos objetivos dentro de las estrategias de desarrollo. • Identificar las zonas más aptas para el turismo.

Tabla 9.7. Desarrollo del Turismo (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Indirectos	
<p>11. Presión a capacidad para manejar al “turista o ambiente relacionado”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • restricciones legislativas y de votación • falta de apoyo institucional • ausencia/reducción de recursos humanos y financieros para atenuar los impactos • capacitación inadecuada en el manejo ambiental 	<p>11. • Con frecuencia se requiere una amplia acción legislativa para tratar los impactos directos e indirectos y su seguimiento y evaluación.</p> <p>• El apoyo de personal y equipos debe ser presupuestado, incluyendo toda capacitación necesaria para atenuar los impactos y monitorear el “plan de protección ambiental” y otro plan de atenuación.</p>
<p>12. Efecto multiplicador sobre otras industrias produce cada vez más presión sobre recursos naturales o servicios (mercado artesanal, vendedores, taxis, proveedores, agricultores/ pescadores).</p>	<p>12. • Proporcionar un apoyo apropiado de infraestructuras y servicios para llenar las necesidades físicas, sociales y económicas de la región.</p> <p>• Reconocer el hecho de que la construcción excesiva puede ser un problema persistente.</p>
<p>13. Congestión, apiñamiento.</p>	<p>13. Diseñar (áreas urbanas y redes de transporte, etc.) de acuerdo con la capacidad de carga del ambiente natural.</p>
<p>14. Peligros naturales particulares para el sitio en desarrollo, como tormentas costaneras, inundaciones, deslaves, terremotos, huracanes, volcanes, puede poner presión sobre la infraestructura y reducir los beneficios a largo plazo.</p>	<p>14. Diseñar las instalaciones para: (a) cumplir con las mejores especificaciones posibles a fin de superar los peligros naturales; (b) aprovechar tales recursos naturales como la habilidad de las tierras húmedas para proteger contra las tormentas y absorber el agua servida tratada (ver la sección sobre “Peligros Naturales”).</p>

SISTEMAS DE RECOLECCION, TRATAMIENTO, REUTILIZACION Y ELIMINACION DE LAS AGUAS SERVIDAS

1. Esta categoría abarca los proyectos nuevos, sus componentes, y las actividades de rehabilitación de proyectos, incluyendo: conductos para la recolección y el transporte de las aguas servidas, estaciones de bombeo, obras convencionales e innovadoras de tratamiento, proyectos de recuperación y reutilización de las aguas servidas, desembocaduras en el océano, instalaciones de manejo del lodo proveniente de la planta de tratamiento de las aguas servidas, una variedad de sistemas de saneamiento a pequeña escala para las áreas rurales y urbanas, y proyectos urbanos para el drenaje de las aguas de lluvia. Donde existen problemas graves en torno a la calidad del agua, como es el caso en muchas áreas urbanas de densa población, es posible ejecutar proyectos individuales de aguas servidas como incrementos de los programas de control de la contaminación a largo plazo, el logro de cuyos objetivos finales puede requerir, en forma realista, de 10 a 20 años. A menudo los programas de control de la contaminación del agua incluyen importantes componentes de fortalecimiento institucional y de formulación de políticas nacionales para el control de la contaminación del agua.

Potenciales Impactos Ambientales

2. Los contaminantes de las aguas servidas municipales son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceite y grasa, sustancias tóxicas, y micro-organismos patógenos. El agua de lluvia urbana pueden contener los mismos contaminantes, a veces en concentraciones sorprendentemente altas. Los desechos humanos sin un tratamiento apropiado, eliminados en su punto de origen o recolectados y transportados, presentan un peligro de infección parasítica (mediante el contacto directo con la materia fecal), hepatitis y varias enfermedades gastrointestinales, incluyendo el cólera y tifoidea (mediante la contaminación de la fuente de agua y la comida).

3. Cuando las aguas servidas son recolectadas pero no tratadas correctamente antes de su eliminación o reutilización, existen los mismos peligros para la salud pública en el punto de descarga. Si dicha descarga es en aguas receptoras, se presentarán peligrosos efectos adicionales (p.ej. el hábitat para la vida acuática y marina es afectada por la acumulación de los sólidos; el oxígeno es disminuido por la descomposición de la materia orgánica; y los organismos acuáticos y marinos pueden ser perjudicados aun más por las sustancias tóxicas, que pueden extenderse hasta los organismos superiores por la bioacumulación en las cadenas alimenticias). Si la descarga entra en aguas confinadas, como un lago o una bahía, su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutroficación, con molesta vegetación que puede afectar a las pesquerías y áreas recreativas. Los desechos sólidos generados en el tratamiento de las aguas servidas (grava, cerniduras, y lodo primario y secundario) pueden contaminar el suelo y las aguas subterráneas si no son manejados correctamente.

4. Los proyectos de aguas servidas son ejecutados a fin de evitar o aliviar los efectos de los contaminantes descritos anteriormente en cuanto al ambiente humano y natural. Cuando son ejecutados correctamente, su impacto total sobre el ambiente es positivo. Los impactos directos incluyen la disminución de molestias y peligros para la salud pública en el área de servicio, mejoramientos en la calidad de las aguas receptoras, y aumentos en los usos beneficiosos de las aguas receptoras. Adicionalmente, la instalación de un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas posibilita un control más efectivo de las aguas servidas industriales mediante su tratamiento previo y conexión con el alcantarillado público, y ofrece el potencial para la reutilización beneficiosa del efluente tratado y del lodo. Los impactos indirectos incluyen la provisión de sitios de servicio para el desarrollo, mayor productividad y rentas de las pesquerías, mayores

actividades y rentas turísticas y recreativas, mayor productividad agrícola y forestal y/o menores requerimientos para los fertilizantes químicos, en caso de ser reutilizado el efluente y el lodo, y menores demandas sobre otras fuentes de agua como resultado de la reutilización del efluente.

5. De estos, varios potenciales impactos positivos se prestan para la medición, por lo que pueden ser incorporados cuantitativamente en el análisis de los costos y beneficios de varias alternativas al planificar proyectos para las aguas servidas. Los beneficios para la salud humana pueden ser medidos, por ejemplo, mediante el cálculo de los costos evitados, en forma de los gastos médicos y días de trabajo perdidos que resultarían de un saneamiento defectuoso. Los menores costos del tratamiento de agua potable e industrial y mayores rentas de la pesca, el turismo y la recreación, pueden servir como mediciones parciales de los beneficios obtenidos del mejoramiento de la calidad de las aguas receptoras. En una región donde es grande la demanda de viviendas, los beneficios provenientes de proporcionar lotes con servicios pueden ser reflejados en parte por la diferencia en costos entre la instalación de la infraestructura por adelantado o la adecuación posterior de comunidades no planificadas.

6. La construcción de sistemas que reutilizan las aguas servidas o el lodo tratado, puede ser más costosa que aquellos donde el lodo es eliminado como desperdicio. Al evaluar las alternativas que contemplan la reutilización, sin embargo, es importante incluir tales beneficios como una mayor disponibilidad de agua para apoyar el desarrollo de la región, la oportunidad de disminuir las demandas de riego sobre las potenciales fuentes públicas de agua potable, la menor necesidad de fertilizantes químicos, mejoras de incremento en la producción de cultivos y de madera, y métodos de costo reducido para la revegetación de los suelos marginales o su reclamo para la agricultura o la silvicultura. A menudo estos también pueden ser medidos, la mayoría mediante el cálculo de los costos evitados. El Capítulo 4 ofrece mayores detalles sobre métodos de evaluación económica.

7. A menos que sean correctamente planificados, ubicados, diseñados, construidos, operados y mantenidos, es probable que los proyectos de aguas servidas tengan un impacto total negativo y no produzcan todos los beneficios para los cuales se hizo la inversión, afectando además en forma negativa a otros aspectos del medio ambiente. Los artículos individuales enumerados se explican por sí solos, por su mayor parte, y no serán analizados en detalle en el texto. Sin embargo, tienen varias características en común muchos de los potenciales impactos y medidas atenuantes, que podrían ser enfatizadas como problemas especiales durante la preparación, evaluación e implementación del proyecto. Estos son: primero, la importancia de una planificación amplia y bien fundamentada del sistema de aguas servidas; segundo, la dependencia fundamental de los proyectos de aguas servidas, de una correcta operación y mantenimiento (y por lo tanto de un fuerte apoyo institucional para ambos); tercero, la selección de una tecnología apropiada; cuarto, la necesidad de un programa efectivo de pretratamiento de las aguas servidas industriales en todo sistema municipal que sirva a clientes industriales; y finalmente, la necesidad de considerar un número de potenciales impactos socioculturales que a veces se pasan por alto al preparar los proyectos (ver la Tabla 9.8 al final de esta sección para un resumen de todos los potenciales impactos y las medidas atenuantes recomendadas).

Problemas Especiales

Planificación

8. Las decisiones en cuanto al tipo y ubicación de la descarga del efluente y el nivel de tratamiento, son cruciales y no deben ser tomadas sin suficiente información. El volumen y la concentración actual de las aguas servidas, son datos básicos para el proceso de planificación, y es importante establecer proyecciones realistas en cuanto la magnitud

y coyuntura de las necesidades de recolección y tratamiento. Para la realización y actualización de estas proyecciones, se debe tomar en cuenta otras actividades de desarrollo planificado, para que las ampliaciones o expansiones de la infraestructura de las aguas servidas, puedan ser coordinadas con las mismas.

9. Nivel de tratamiento - la magnitud de eliminación de contaminantes que debe lograr un proceso de tratamiento - depende de las normas de rendimiento que se aplican al sistema. Generalmente, estos son expresados como limitaciones a la concentración de sustancias reglamentadas que se permiten en el efluente tratado. En el caso de efluentes que han de ser aplicados a cultivos o utilizados de otra manera en tierra, las normas son fijadas con el propósito de evitar la contaminación de los cultivos y del agua subterránea. Es posible que existan normas nacionales para la reutilización de efluentes; si no, pueden basarse en los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud o del Banco Mundial, o ser derivados de las normas de otros países en donde se practica la aplicación en tierra.

10. Para las descargas en aguas superficiales, a menudo el proceso de fijar normas comienza con la clasificación de las aguas receptoras en base a los usos propuestos o deseados. En las normas de calidad del agua en la República Popular de China (RPC), por ejemplo, existen cinco clases que van desde Clase I "aguas naturales muy limpias" hasta Clase V "apropiadas solamente para el enfriamiento industrial y pueden ser empleadas en la agricultura." Luego, las normas de calidad del agua receptora pueden ser establecidas en base a la literatura científica, para determinar los usos en cada clasificación. En la República Popular de China, se tratan 29 parámetros para cada clase de agua superficial. La clasificación del agua debe realizarse considerando lo que es realista, económica y técnicamente; por ejemplo, el requerir la calidad de agua potable en una bahía muy transitada, no es emplear sabiamente los recursos de control de la contaminación.

11. Idealmente, las limitaciones del efluente para aquellos que descargan aguas servidas, deben ser determinadas mediante la elaboración de modelos matemáticos que tomen en cuenta la calidad y las características del flujo, existentes en la masa de agua receptora, calculen la máxima carga de todo contaminante que puede ser asimilada en cada segmento o zona bajo determinada condición estadística de corriente durante la temporada seca (p.ej. el mínimo flujo mensual por un período de cinco años) sin ocasionar una violación de las normas, y reparta esa cantidad entre todos los descargadores. Tales modelos requieren datos de temporada sobre la calidad de las aguas receptoras, el volumen y concentración de todas las descargas, y un registro de los datos hidrológicos, lo suficientemente largo como para demostrar los flujos promedios de temporada y permitir el cálculo del flujo de la temporada seca.

12. En la práctica, a menudo se establece las limitaciones nacionales del efluente para corresponder a las varias clases de aguas receptoras, para simplificar el proceso de preparar permisos de descarga o establecer niveles mínimos/de base para el tratamiento. La elaboración de modelos es reservada para situaciones donde el logro de estos límites no resultará en el cumplimiento de las normas de calidad del agua, requiriendo la aplicación de requisitos más estrictos (o donde los proyectos son planificados en países sin reglamentos de descarga o calidad del agua). Los reglamentos de la República Popular de China prohíben toda descarga contaminada en aguas de Clase I y II y contienen dos conjuntos de limitaciones de efluentes para otras aguas - uno para las Clases III y IV y otro, menos restringido, para la Clase V. La legislación de la República Popular de China especifica los procedimientos cuantitativos mediante los cuales es posible fijar para las descargas locales, límites más estrictos que las normas nacionales, donde sea necesario para lograr los usos deseados.

13. Generalmente los límites de descarga en las aguas marinas son más sencillos; se enfocan en prevenir la decoloración del agua y su contaminación con aceites y grasas, basuras flotantes, y bacterias (en aguas recreativas y de la cosecha de mariscos). La

principal tarea de la planificación es identificar una ubicación aceptable para la desembocadura sumergida, donde el efluente no degradará a importantes áreas de agua ni contaminará los lechos de mariscos y las playas. Existen modelos matemáticos para este fin, que simulan los procesos de dilución, dispersión, difusión, estratificación y descomposición o decaimiento del contaminante. Los modelos requieren datos referentes al flujo, la temperatura, la salinidad y la calidad del agua, recolectados durante un periodo de 12 meses, junto con información detallada batimétrica y ambiental.

14. La recolección de datos y elaboración de modelos, es costosa y demorada. Sin embargo, en comparación con los costos de capital y operación y la esperanza de vida de los sistemas de aguas servidas, los costos y el tiempo carecen de importancia, y los beneficios - instalaciones que no se quedan cortas de su objetivo para la calidad del agua ni requieren de gastos innecesarios - son substanciales. Es más, a veces la recolección de datos puede darse en forma paralela con las actividades de diseño y construcción, cuando los proyectos para aguas servidas son programados por fases como se describe a continuación.

15. Un segundo componente de la planificación tiene que ver con las secuencias o fases de los proyectos dentro de los sistemas individuales de aguas servidas, como partes de programas de disminución de la contaminación a largo plazo, y en relación con las actividades en otros sectores. Por ejemplo, el poner en operación al sistema de colección, sin las obras de tratamiento, simplemente concentra las descargas peligrosas y es causa frecuente de la contaminación bruta de aguas superficiales. El efecto neto es un aumento de la escasez del agua o un aumento en el costo de tratar el agua para el consumo u otros usos. El instalar el agua potable y luego proceder con el desarrollo residencial, comercial o turístico, ocasionará peligros para la salud pública o contaminación del agua, si no se establece al mismo tiempo una infraestructura para las aguas servidas.

16. En muchos casos, es costo-efectivo construir obras de tratamiento en forma modular, agregando capacidad adicional a medida que es extendido el sistema de recolección y son realizadas las nuevas conexiones. La inversión en el agua servida por fases, puede ser la única manera realista de progresar hacia los objetivos finales para la calidad del agua en áreas densamente pobladas y muy contaminadas, donde un solo proyecto acabaría con todos los recursos disponibles para obras públicas y alteraría físicamente a la región. El nivel de tratamiento puede establecerse por fases en un solo proyecto o como parte de la estrategia sectorial, un enfoque que resulta útil cuando se necesita urgentes mejoras ambientales pero son limitados los recursos financieros locales o no se ha reunido los datos científicos necesarios para determinar exactamente el grado requerido de eliminación de contaminantes. Es importante en todo método por fases, reservar espacio para la futura expansión al adquirir sitios y designar instalaciones.

17. El tratamiento de las aguas servidas, genera lodo y otros desechos sólidos como cascajo y cerniduras de grasa. A menudo es difícil encontrar ubicaciones para el relleno o la incineración, o salidas para la recirculación. Sin embargo, si no se encuentra soluciones, una porción de los contaminantes eliminados de las aguas servidas se tornará contaminante de la tierra. El manejo del lodo debe formar parte de la planificación del sistema de las aguas servidas.

Operación y Mantenimiento

18. Las obras de tratamiento y estaciones de bombeo no operarán correctamente, a menos que sean operados y mantenidos en forma apropiada. Las causas más comunes de fallas en el sistema, son la selección de tecnología inapropiada, la falta de repuestos, la carencia de operadores, técnicos y obreros capacitados, y las fuentes no confiables de energía eléctrica o sustancias químicas. La razón de la mayoría de estas, a su vez, pueden hallarse en la debilidad institucional en materia de capacitación técnica y manejo de los servicios públicos, presupuestos inadecuados de operación, y sueldos poco

atractivos (ambos relacionados frecuentemente con tarifas artificialmente bajas para el consumidor del agua, que no producen rentas para cubrir el costo total de los servicios de agua potable y eliminación del agua servida).

Selección de Tecnología Apropriada

19. El concepto de la tecnología apropiada en los sistemas de agua servida, abarca dimensiones técnicas, institucionales, sociales y económicas. Desde un punto de vista técnico e institucional, la selección de tecnologías no apropiadas, ha sido identificada como una de las principales causas de fallas en el sistema. El ambiente de las aguas servidas es hostil para el equipo electrónico, eléctrico y mecánico. Su mantenimiento es un proceso sin fin, y requiere de apoyo - repuestos, laboratorios, técnicos capacitados, asistencia técnica especializada, y presupuestos adecuados. Aun en los países desarrollados, son los sistemas más sencillos, elegidos y diseñados con vista al mantenimiento, los que brindan un servicio más confiable. En los países en desarrollo, donde es posible que falten algunos ingredientes para un programa exitoso de mantenimiento, esta debe ser la primera consideración al elegir tecnologías para las plantas de tratamiento y estaciones de bombeo.

20. En comunidades pequeñas y ambientes rurales, las opciones técnicas suelen ser más sencillas, pero las consideraciones institucionales se combinan con las sociales y siguen siendo extremadamente importantes. Las instituciones locales deben ser capaces de manejar los programas o sistemas de saneamiento; la participación comunitaria puede ser un elemento clave en su éxito. Son importantes las acostumbradas preferencias sociales y prácticas; algunas pueden ser modificadas mediante programas educativos, pero otras pueden estar arraigadas en los valores culturales y no estar sujetas al cambio. La economía forma parte de la decisión de dos maneras. No es sorprendente que las tecnologías más sencillas, seleccionadas por su facilidad de operación y mantenimiento, suelen ser las menos costosas para construir y operar. Sin embargo, aun cuando no lo sean, como puede ser el caso cuando gran cantidad de tierra debe ser adquirida para los estanques de estabilización, un sistema menos costoso que fracasa, finalmente será más costoso que otro más caro que opera de manera confiable.

Aguas Servidas Industriales

21. En la mayoría de las circunstancias, es sensato conectar las industrias a los sistemas de alcantarillado público. Reduce el número de puntos de descarga y por tanto la complejidad y costo del control y la coacción, posibilita un mejor control del efluente industrial, y puede ser menor su costo total. Sin embargo, un programa de pretratamiento industrial que incluya reglamentos con límites específicos sobre las descargas de sustancias peligrosas y tóxicas y otros contaminantes a las alcantarillas públicas, procedimientos de monitoreo, y capacidad de coacción, es absolutamente crítico para su éxito. De otra manera, existe un riesgo del contacto del personal y de los componentes del sistema de agua, con materiales peligrosos, la alteración del proceso de tratamiento, el transporte de contaminantes tóxicos hasta las aguas receptoras o la tierra, y la contaminación del lodo de la planta de tratamiento de manera tan grave que no puede recibir un uso beneficioso, ni siquiera eliminarse sin dificultades.

Problemas Socioculturales

22. Las instalaciones de tratamiento requieren tierra; su ubicación puede resultar en la repoblación involuntaria. Es más, las obras de tratamiento y eliminación pueden crear molestias en las cercanías inmediatas, al menos ocasionalmente. A menudo, las tierras y los barrios elegidos, corresponden a los "grupos vulnerables" que son los menos capacitados para afrontar los costos de la desubicación y cuyo ambiente vital ya está alterado. Se debe tener cuidado de ubicar las instalaciones de tratamiento y eliminación donde los olores o ruidos no molestarán a los residentes u otros usuarios del área, manejar la reubicación con sensibilidad (ver la sección sobre "Reubicación Involuntaria" en el

Capítulo 2), e incluir en el plan de atenuación del proyecto, provisiones para mitigar o compensar los impactos adversos sobre el medio ambiente humano. Si no se incluye estas consideraciones en la planificación del proyecto, existe el riesgo sustancial de resolver un problema ambiental de la comunidad mediante su transferencia a otro.

Alternativas de los Proyectos

23. Existen varias ubicaciones y tecnologías alternativas para la recolección, el tratamiento y la eliminación de las aguas servidas y el manejo del lodo. Varias de ellas serán aplicables a cada situación.

(a) **Sistemas de Recolección**

- tratamiento local
- tanques individuales de reserva con recolección por camión
- alcantarillas de gravedad, presión o vacío de diámetro pequeño
- alcantarillas de poca profundidad
- alcantarillas planas
- sistemas simplificados de alcantarillado
- alcantarillas convencionales de gravedad y tuberías principales de fuerza
- sistemas regionales de recolección
- sistemas comunitarios o subregionales

(b) **Obras de Tratamiento**

- sistemas locales comunitarios
- zanjas de oxidación
- estanques de estabilización
- lagunas aireadas
- tierras húmedas artificiales (o construidas)
- tratamiento en tierra
- tratamiento biológico convencional
- tratamiento físico-químico
- tratamiento preliminar o primario con eliminación en el océano

(c) **Eliminación**

- reutilización en la agricultura, silvicultura, acuicultura y mejoramiento del paisaje
- reutilización para descarga en las aguas subterráneas
- reutilización en aplicaciones industriales
- infiltración rápida
- inyección subterránea
- desembocadura en el océano
- descarga en aguas superficiales
- plantas de tratamiento para los excrementos que se recogen de noche a fin de usarlos como abono

(d) **Manejo del Lodo**

- producción de abono
- producción de abono en conjunto con la basura municipal
- reutilización en la agricultura o silvicultura
- reclamación de tierras marginales para la reforestación y el cultivo
- recuperación de energía (metanización)
- incineración
- relleno
- eliminación en el océano

Administración y Capacitación

24. El apoyo institucional es crítico para la operación exitosa de una instalación de aguas servidas. Comienza con la selección del personal. Un sistema grande de recolección y tratamiento necesitará un administrador con experiencia técnica y administrativa; un ingeniero ambiental; supervisores y trabajadores en operaciones, mantenimiento del alcantarillado y mantenimiento de la planta; directores y técnicos de laboratorio; y personal de apoyo en las áreas de contabilidad, presupuesto, y secretaría. Si el proyecto incluye sistemas de eliminación local, tanques de reserva, o alcantarillas de diámetro reducido con tanques de sedimentación, se necesitará personal para elaborar y aplicar normas para las instalaciones y para su inspección y aprobación, y será necesaria proveer para el mantenimiento local del sistema. Es esencial una unidad de relaciones con los clientes, para recibir e investigar quejas, brindar información y llevar a cabo programas educativos relacionados con los servicios del sistema (p.ej. higiene y saneamiento, mantenimiento local del sistema). Si la empresa pública es responsable de recibir las rentas, se requerirá un equipo de facturación y recolección. El estatus del empleo y su sueldo, deben ser adecuados para atraer al personal calificado y evitar su pérdida una vez capacitados.

25. Los sistemas de aguas servidas pueden ser operados exitosamente bajo una variedad de estructuras institucionales, como un departamento del gobierno municipal, un distrito o autoridad local o regional de saneamiento, o una empresa de operación privada bajo contrato con el gobierno. Para los sistemas convencionales de alcantarillado, las funciones de planificación, construcción, operación y administración, pueden ser centralizadas en uno de estos formatos institucionales. Para los proyectos que contemplan sistemas locales individuales, o sus equivalentes en comunidades pequeñas, es apropiada alguna descentralización de la función. La planificación de las áreas a ser servidas por varios tipos de sistemas locales y la fijación de normas para la construcción, instalación y mantenimiento, deben permanecer más o menos centralizadas.

26. La autorización e inspección de las instalaciones y la aplicación de las normas, debe ser función gubernamental; es lógico delegarla a las autoridades locales, pero podría ser realizada por una empresa de servicio público centralizada, en situaciones donde el sistema de aguas servidas es un híbrido de instalaciones locales y alcantarillas convencionales. La asistencia técnica para su instalación, y la instrucción de los usuarios en su operación y mantenimiento, son servicios que mejor se ejecutan a nivel comunitario, por parte de las autoridades locales u ONGs. El mantenimiento del sistema, incluyendo el bombeo de los tanques sépticos, es un servicio que probablemente debe ser privatizado y llevado a cabo bajo la supervisión de las autoridades locales. Donde no existen empresas que realicen de manera confiable el mantenimiento, una opción consiste en hacer que lo asuma una empresa de servicio público centralizada de aguas servidas. La eliminación del lodo séptico debe ser reglamentada según las normas gubernamentales y supervisada por el organismo que administra la instalación de eliminación, el sitio o el programa de reutilización.

27. La capacitación debería iniciarse antes del arranque del sistema, con la ayuda de un consultor de diseños. A más de la familiarización básica con el sistema, su relación con el medio ambiente, y los fundamentos de la salud y seguridad ocupacional, debería incluir una capacitación en operaciones y mantenimiento con el equipo en sí. El personal de control de los desechos industriales necesitará capacitación especializada en los procedimientos de muestreo y coacción. Los empleados de las industrias conectadas necesitarán capacitación especializada en la operación y el mantenimiento del equipo de pretratamiento. Todo trabajador que deba entrar en espacios encerrados, laborar en zanjas profundas, mantener el equipo eléctrico, o manejar el cloro u otras sustancias químicas peligrosas, debe ser correctamente equipado e instruido en los procedimientos de seguridad y respuesta a los accidentes. La "capacitación de capacitadores" es un buen

concepto, para que el personal del sistema pueda continuar con los programas de capacitación a lo largo de la vida de las instalaciones.

28. Una empresa de servicio público de aguas servidas necesita recuperar todos los costos del servicio, a fin de sostener operaciones confiables. Por lo tanto, debe poseer o poder obtener la capacidad para determinar los costos y establecer las tarifas. Generalmente estas incluyen una carga fija en base a la recuperación del costo de capital y administración del sistema, más una carga variable basada en el consumo de agua de cada cliente según su medidor. La aplicación de tarifas adicionales es una manera apropiada de recuperar el costo del servicio a los clientes industriales cuyas descargas excedan de modo significativo la concentración promedio de las aguas servidas domésticas. Donde se proporciona el servicio de aguas servidas a un precio menor al costo total, para algunos grupos de clientes como política gubernamental, el gobierno debe hacer las provisiones necesarias para que no quede corto el presupuesto operacional, tal vez mediante subsidios cruzados intraurbanos.

29. Se debe preparar un plan de arranque para toda instalación nueva de aguas servidas de tamaño significativo, a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos descritos anteriormente. El plan debe comprender reunir el personal, el equipo de mantenimiento y los repuestos, antes de que sean necesarios, capacitar a todo el personal, y establecer fuentes de ingreso y presupuestos.

30. Los organismos ambientales y de salud pública a nivel local, regional y/o nacional, necesitarán recursos y capacitación para monitorear la construcción y operación del sistema y, de ser necesario, exigir el cumplimiento de las normas de rendimiento. Es posible que también deban apoyar la empresa de servicio público misma en la coacción de los reglamentos de pretratamiento industrial. Donde no se encuentran plenamente elaboradas las normas nacionales de control de la contaminación del agua, sus agencias y procedimientos, un programa de fortalecimiento institucional debe ser coordinado con la preparación de proyectos de aguas servidas.

Seguimiento

31. Puesto que estos son proyectos ambientales, las buenas prácticas de inspección de la construcción, a fin de asegurar que el sistema es construido de acuerdo con las especificaciones, también son buenas prácticas de manejo ambiental. Se debe dar particular atención al cumplimiento de las provisiones del plan de atenuación, a fin de proteger los canales de los ríos, las playas y las tierras húmedas. Un programa de seguimiento operacional debe ser elaborado para observar las tendencias de volumen y concentración; detectar las sustancias peligrosas que entran en las obras de tratamiento, aplicar los reglamentos de pretratamiento industrial; controlar el proceso de tratamiento; evaluar y administrar el rendimiento de la planta de tratamiento; monitorear la calidad ambiental en los sitios de eliminación; y asegurar que los productos de lodo y aguas servidas reclamadas cumplan con las normas de reutilización.

32. La frecuencia y nivel de sofisticación del muestreo, depende en parte del tamaño del sistema y la naturaleza de sus procesos de tratamiento. El monitoreo es costoso; requiere instalaciones de laboratorio, equipos, y técnicos. Como principio general, se debe medir solamente aquellos parámetros necesarios para operar el sistema, proteger el personal y los equipos, y conservar el medio ambiente.

33. Al diseñar el programa de monitoreo, se debe poner énfasis en apoyar la sólida operación del sistema de aguas servidas. Esto requiere el establecimiento de normas de rendimiento para el sistema. Se debe reunir datos para monitorear el logro de estas normas, interpretarlos y luego entregarlos de manera eficiente y oportuna a aquellos que toman las decisiones operacionales: los operadores y administradores del sistema. El monitoreo de los datos es útil además para los diseñadores en el mejoramiento de futuros

proyectos. Con demasiada frecuencia, los programas de monitoreo son vistos sólo, o principalmente, como instrumentos de coacción. Aunque esta acción puede ser necesaria para lograr el cumplimiento de las normas en algunos casos, un informe oportuno colocado en manos de un superintendente concienzudo de planta de tratamiento, puede ser más efectivo en proteger el medio ambiente.

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	
<p>1. Alteración de los canales de los ríos, hábitats para plantas y animales acuáticos, y áreas de reproducción y crianza, durante la construcción.</p> <p>2. Alteraciones en el equilibrio hidrológico de la cuenca hidráulica cuando las aguas servidas son exportadas mediante su recolección en grandes áreas aguas arriba y su eliminación aguas abajo.</p> <p>3. Degradación de los barrios o de la calidad de las aguas receptoras, debido al desbordamiento de las aguas negras, tubos de paso en las obras de tratamiento, o fallas en el proceso de tratamiento.</p> <p>4. Degradación de la calidad de las aguas receptoras, a pesar de la operación normal del sistema.</p>	<p>1. • No colocar la tubería del alcantarillado en los canales de los ríos.</p> <p>• Requerir controles de erosión/sedimentación durante la construcción.</p> <p>2. • Considerar los sistemas subregionales y comunitarios pequeños en las áreas con poca agua.</p> <p>• Aprovechar plenamente las oportunidades de reclamación/ reutilización de las aguas servidas, especialmente en las áreas con poca agua.</p> <p>3. • Realizar por fases la construcción de los sistemas de recolección y las obras de tratamiento, a fin de evitar la descarga de aguas servidas crudas.</p> <p>• Elegir una tecnología apropiada.</p> <p>• Diseñar para la confiabilidad y facilidad de mantenimiento.</p> <p>• Implementar las recomendaciones de administración y capacitación, el programa de monitoreo, y el programa de pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto).</p> <p>4. • Ubicar y diseñar las obras de tratamiento y sistemas de eliminación o reutilización, en base a datos adecuados sobre las características de las aguas servidas y la capacidad de asimilación de la masa de agua receptora.</p> <p>• Emplear modelos matemáticos para determinar la ubicación de las descargas en las aguas superficiales y el nivel de tratamiento requerido, y para ubicar y diseñar las desembocaduras en el océano.</p> <p>• Tomar completa ventaja en la aplicación de tierra en alternativas convenientes, especialmente en áreas con poca agua.</p>

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
5. Peligros para la salud pública en las cercanías de los sitios de descarga o reutilización, durante la operación normal del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de monitoreo y pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto).
6. Contaminación en los sitios de aplicación en tierra: <ul style="list-style-type: none"> • del suelo y los cultivos por sustancias tóxicas y patógenas • de las aguas subterráneas por sustancias tóxicas y el nitrógeno 	5. <ul style="list-style-type: none"> • Elegir una tecnología apropiada. • Asegurar que los lineamientos de pretratamiento y operación, para la aplicación en tierra y otros sistemas de reutilización del agua, sean adecuados para proteger la salud de las personas y del ganado. • Restringir el acceso a los sitios de eliminación de aguas servidas o de lodo, donde sean inevitables los peligros para la salud.
7. No lograr los usos beneficiosos deseados de las aguas receptoras, a pesar de la operación normal del sistema.	6. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar y diseñar las obras de tratamiento y sistemas de eliminación o reutilización, en base a datos adecuados sobre las características del sitio de aguas servidas y de aplicación en tierra. • Implementar un programa efectivo de monitoreo y pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto). • Asegurar que los lineamientos de pretratamiento y operación, sean adecuados para la aplicación en tierra y otros sistemas de reutilización de las aguas servidas. 7. <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un objetivo realista de uso y elegir criterios para la calidad del agua, en concordancia con los usos deseados. • Establecer normas de rendimiento para el sistema mediante la elaboración de modelos u otros medios que resultarían en el cumplimiento de los criterios.

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
8. Olores y ruido provenientes del proceso de tratamiento o de las operaciones de eliminación del lodo.	8. <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar las obras de tratamiento solamente cerca a usos compatibles de la tierra. • Elegir una tecnología apropiada. • Incluir en el diseño el control de olores y equipos de bajo ruido. • Implementar las recomendaciones de administración y capacitación (ver el texto).
9. Emisión de los compuestos orgánicos volátiles, provenientes del proceso de tratamiento.	9. Establecer un programa efectivo de pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto).
10. Contaminación del suelo, los cultivos o las aguas subterráneas, y reproducción o alimentación de vectores de enfermedades en los sitios de almacenaje, reutilización o eliminación del lodo.	10. <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar el manejo del lodo en los estudios de factibilidad del sistema, la selección de tecnologías, el diseño, la elección de personal, la capacitación, el presupuesto y el plan de arranque. • Implementar un programa efectivo de pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto). • Asegurar que los lineamientos de pretratamiento y operación, para la aplicación en tierra y otros sistemas de reutilización, sean adecuados para salvaguardar la salud de las personas y del ganado. • Inspeccionar el cumplimiento de los lineamientos de operación.
11. Accidentes laborales durante la construcción y operación, especialmente en las operaciones con zanjas profundas.	11. Exigir el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
12. Accidentes laborales ocasionados por la acumulación de gases en las alcantarillas y otros espacios encerrados o por la descarga de materiales peligrosos en las alcantarillas.	12. • Enfatizar la educación para la seguridad y la capacitación para el personal del sistema. • Implementar un programa efectivo de pretratamiento de los desechos industriales (ver los lineamientos en el texto). • Proporcionar equipos de seguridad e instrumentos de monitoreo apropiados. • Exigir el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.
13. Graves peligros para la salud pública y laboral debido a los accidentes con el cloro.	13. • Incorporar las provisiones de seguridad en el diseño, los procedimientos de operación y la capacitación. • Preparar un plan de contingencia para responder a los accidentes.
14. Molestias y peligros para la salud pública debido al derrame y la acumulación de las aguas negras.	14. • Inspeccionar en forma rutinaria las alcantarillas, en busca de conexiones ilegales y obstrucciones. • Limpiar las alcantarillas cuando sea necesario. • Proporcionar un sistema de monitoreo con alarmas contra fallas en la estación de bombeo. • Proporcionar una fuente alternativa de energía eléctrica en las estaciones críticas de bombeo. • Educar al público para evitar la eliminación de desechos sólidos en la alcantarilla.

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas (continuación)

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos (continuación)	
15. No lograr mejoras en la salud pública en el área de servicio.	15. Realizar un programa de educación para el saneamiento y la higiene.
16. Desubicación de los residentes debido al sitio de la planta.	16. Ayudar con la reubicación (ver la sección sobre "Reubicación Involuntaria").
17. Molestias e impactos estéticos adversos, percibidos o reales, en las cercanías de las obras de tratamiento.	17. Incorporar en el proyecto mejoras barriales e instalaciones públicas útiles.
18. Destrucción accidental de los sitios arqueológicos durante la excavación.	18. Incluir en los documentos del contrato de construcción, procedimientos de notificación y protección para las propiedades culturales (ver la sección sobre "Patrimonio Cultural").
Indirectos	
19. Desarrollo no planificado, inducido o facilitado por la infraestructura.	19. • Coordinar la instalación del alcantarillado con el plan regulador. • Fortalecer los reglamentos e instituciones de control del uso de la tierra. • Integrar la planificación de la infraestructura en los proyectos de urbanización.
20. Problemas regionales del manejo de desechos sólidos, exacerbados por el lodo.	20. • Incorporar el lodo, la excreta y el material séptico en los planes regionales de manejo de desechos sólidos y en los estudios de factibilidad y selección de tecnología para el sistema de aguas servidas. • Implementar un programa de pretratamiento para los desechos industriales.

Tabla 9.8. Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de Aguas Servidas (continuación)

Impactos Negativos Potenciales

Medidas de Atenuación

Indirectos (continuación)

21. Pérdida de productividad en las pesquerías.

- 21. • Evaluar la importancia de las aguas receptoras en las pesquerías locales y regionales.
- Implementar las medidas atenuantes para impactos directos, Nos. 3, 4, y 7.

22. Reducción de la actividad turística o recreativa.

- 22. • Dar especial atención a las molestias e impactos estéticos reales o percibidos al seleccionar el sitio y la tecnología.
- Implementar las medidas atenuantes para impactos directos, Nos. 3, 4, 5, 7, 8, y 14.

Referencias

Salud y Seguridad Pública

- Asociación Americana de Salud Pública. 1980. Guidelines for Managers: Evaluation of Primary Health Care in Developing Countries. Washington, D.C.: International Health Programs.
- Beneson, A.S., ed. 1981. Control of Communicable Diseases in Man. 13va edición. Washington, D.C.: Asociación Americana de Salud Pública.
- Clinton, J. 1979. Health Population and Nutrition Systems in LDC's: A Manual for Rural Health Workers. Washington, D.C.: Family Health Care, Inc.
- Griffin, C.C. 1989. Strengthening Health Services in Developing Countries through the Private Sector. Trabajo Técnico No. 4 de la IFC. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Howe, G.M., F. King, y S. Martodipoero. 1978. Primary Health Care: A Manual for Health Workers. Nueva Delhi, India: Oxford University Press.
- Kreimer, A. y Zador, M., eds. 1989. "Colloquium on Disasters, Sustainability and Development: A Look to the 1990's". Trabajo Técnico Ambiental No. 23, Departamento de Políticas e Investigaciones. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Manson-Bahr, P.E.C. 1982. Manson's Tropical Diseases. 18va edición. Londres, Reino Unido: Bailliere Tindall.
- McGlashan, N.D. 1983. Geographical Aspects of Health. Londres, Reino Unido: Academic Press.
- McJunkin, E.F. 1982. Water and Human Health. Washington, D.C.: Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica, Centro de Información.
- Ukoli, F.M.A. 1984. Introduction to Parasitology in Tropical Africa. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.

Aspectos Ambientales para Proyectos de Desarrollo en Areas Urbanas

- Dunkerley, H.B., ed. 1983. Urban Land Policy: Issues and Opportunities. Nueva York: Oxford University Press.
- Gupta, D.B. 1985. "Urban Housing in India". Trabajo Técnico No. 730 del Personal del Banco Mundial. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Hamrin, Robert D. 1990. "Policy Control Options for Compartative Air Pollution Study in Urban Areas". Trabajo Técnico No. 28 del Departamento del Medio Ambiente, Departamento de Políticas e Investigaciones. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Krupnick, Alan y Sebastian, I. 1990. "Issues in Urban Air Pollution: Review of the Beijing Case". Trabajo Técnico Ambiental 1990-11, Departamento de Políticas e Investigaciones. Banco Mundial, Washington, D.C.

Mohan, R. 1979. Urban Economic and Planning Models: Assessing the Potential for Cities in Developing Countries. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.

Scott, I. 1982. Urban and Spatial Development in Mexico. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.

Camino y Carreteras

Banco Mundial. 1982. "Highway Sector Lending". Nota Política Operacional, 10.03. Banco Mundial, Washington, D.C.

_____. 1988. Road Deterioration in Developing Countries: Causes and Remedies. Estudio Político del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Cook, C., H.L. Beenhakker, y R.E. Hartwig. 1985. "Institutional Considerations in Rural Roads Projects". Trabajo Técnico No. 748 del Personal del Banco Mundial. Banco Mundial, Washington, D.C.

Parizek, R.R. 1971. "Impact of Highways on the Hydrogeologic Environment". En Environmental Geomorphology, editado por R. Coates. Binghamton: Universidad Estatal de Nueva York.

Patterson, W.D.O. 1987. Road Deterioration and Maintenance Effects: Models for Planning and Management. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Watanatada, T. y otros. 1987. Highway Design and Maintenance Standards Model. 2 Volúmenes. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Navegación Interior

Inland Resources Foundation. 1986. Environmental Assessment Project on the Proposed Southeast Peninsula Access Road: St. Kitts, West Indies. St. Thomas, Islas Vírgenes.

MacKnight, S. y otros. 1989. The Environmentally Sound Disposal of Dredged Materials. Informe No. 54 de la INU, Personal de Planificación de Políticas e Investigación, Departamento de Desarrollo Urbano e Infraestructura. Washington, D.C.: Banco Mundial.

National Research Council. 1985. Dredging Coastal Ports: An Assessment of the Issues. Washington, D.C.: National Academy Press.

United States Army Corps of Engineers. 1983. Environmental Engineering for Deep-Draft Navigation Projects. Manual de Ingeniería EM 110-2-1202. Cincinnati, Ohio: Center for Environmental Research Information.

Instalaciones para Puertos y Bahías

Asociación Internacional de Puertos y Bahías. 1989. Guidelines for Environmental Planning and Management in Ports and Coastal Area Developments. Tokyo, Japón.

Frankel, E.G. 1987. Port Planning and Development. Nueva York: John Wiley and Sons.

Junta Nacional del Medio Ambiente. 1979. Manual of Guidelines for Preparation of Environmental Impact Evaluations. Bangkok, Tailandia.

Rau, J.G., y D.C. Wooten. 1980. Environmental Impact Analysis Handbook. Nueva York: McGraw-Hill.

United States Army Corps of Engineers. 1978. Effects of Suspended Material on Aquatic Animals. Informe Técnico D-78-29. Cincinnati, Ohio.

Proyectos de Vivienda en Gran Escala

Alexander, C. 1975. The Oregon Experiment. Nueva York: Oxford University Press.

_____. 1985. The Production of Houses. Nueva York: Oxford University Press.

Fathy, H. 1986. Natural Energy and Vernacular Architecture. Illinois: University of Chicago Press.

Goodland, R. 1977. Buildings and the Environment. Millbrook, Nueva York: Cary Ecosystem Center.

Grimes, O.F., Jr. 1976. Housing for Low-Income Urban Families: Economics and Policy in the Developing World. Baltimore, Maryland: The John Hopkins University Press.

Malpezzi, S., S.K. Mayo, y D.J. Gross. "Housing Demand in Developing Countries". Trabajo Técnico No. 733 del Personal del Banco Mundial. Banco Mundial, Washington, D.C.

Sistemas de Recolección y Eliminación de Desechos Sólidos

Cointreau, S. 1982. Environmental Management of Urban Solid Wastes in Developing Countries: A Project Guide. Trabajo Técnico No. 5 de la Serie de Técnicas Urbanas. Banco Mundial, Washington, D.C.

Cointreau, S. y otros. 1985. Recycling of Municipal Refuse: State of the Art Review. Trabajo Técnico Técnica No. 30 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Diaz, L.R., G.M. Savage, y C.G. Golueke. 1982. Resource Recovery from Municipal Solid Wastes. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Gunnerson, C.G., ed. 1988. Wastewater Management for Coastal Cities: The Ocean Disposal Option. Trabajo Técnico Técnica No. 77 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Holmes, J.R., ed. 1984. Managing Wastes in Developing Countries. Nueva York: John Wiley and Sons.

Lund, R.T. 1985. Remanufacturing: The Experience of the United States and Implications for Developing Countries. Trabajo Técnico No. 31 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

Norheim, C.M. y otros. 1987. Handbook for the Design, Construction, and Operation of Sanitary Landfills. Cincinnati, Ohio: Agencia para la Protección del Medio

Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica, Laboratorio de Desechos Peligrosos y Riesgos Ambientales.

Wilson, D.C. 1981. Harwell Laboratory. Waste Management: Planning, Evaluation, Technologies. Oxford, Reino Unido: Claredon Press.

Desarrollo del Turismo

Beekhuis, J.V. 1981. "Tourism in the Caribbean: Impacts on the Economic, Social and Natural Environments". Ambio 10(6):325-331.

Cambers, G. 1985. "A Major Tourist Development on the West Coast of Barbados at Heywoods". Proceedings of the Caribbean Seminar on Environmental Impact Assessment. Barbados, West Indies.

Douglas, J.E. 1988. "The Role of the Social Contract in Effective Development Planning: The Case of the Negril Region, Jamaica." Proceedings of the International Workshop on Impact Assessment for International Development, Mayo 31-Junio 4, 1987. Vancouver, British Columbia.

Pearce, D.G., y R.M. Kirk. 1986. "Carrying Capacities for Coastal Tourism". Industry and Environment 9(1):3-6.

Singh, T.V., y J. Kaur. 1986. "The Paradox of Mountain Tourism: Case References from the Himalaya". Industry and Environment 9(1):21-26.

Tangi, M. 1977. "Tourism and the Environment". Ambio 6(6)336-341.

Western, D. 1986. "Tourism Capacity in East African Parks". Industry and Environment 9(1):14-16.

Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de la Aguas Servidas

Fair, G.M., J.C. Geyer, y D.A. Okun. 1966. Water and Wastewater Engineering. 2 Volúmenes. Nueva York: John Wiley and Sons.

Feachem, R.G. y otros. 1983. Sanitation and Disease: Health Effects of Excreta and Wastewater Management. Chishester, Reino Unido: John Wiley and Sons.

Feachem, R.G., D.D. Mara, y M.G. McGarry. 1977. Water, Wastes and Health in Hot Climates. Nueva York: John Wiley and Sons.

Grover, B., N. Burnett, y M. McGarry. 1983. Water Supply and Sanitation Project Preparation Handbook. 3 Volúmenes. Washington, D.C.

Kalbermatten, J.D., D.A.S. Julius, y C.G. Gunnerson. 1980. Appropriate Technology for Water Supply and Sanitation: A Summary of Technical and Economic Options. Washington, D.C.: Banco Mundial.

McJunkin, E.F. 1982. Water and Human Health. Preparado por el Proyecto Nacional de Demostración del Agua, para la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos de Norteamérica. Washington, D.C.: Centro de Información sobre el Desarrollo.

- Organización Mundial de la Salud. 1989. Health Guidelines for Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture. Serie de Documentos Técnicos No. 778. Ginebra, Suiza.
- Palange, R.C., y A. Zavala. 1987. Water Pollution Control: Guidelines for Project Planning and Financing. Trabajo Técnico Técnica No. 73 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Pettygrove, G.S., y T. Asano, eds. 1985. Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater - A Guidance Manual. Chelsea, Reino Unido: Lewis Publishers, Inc.

ANEXO 9-1

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de la Navegación Interior

Nota: Los números de párrafo corresponden al Bosquejo Modelo de Términos de Referencia (TsR) que consta en el Anexo 1-3; los párrafos adicionales no están numerados.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto. Descripciones para proyectos específicos de lo siguiente:
 - Especificar las opciones de eliminación para los materiales dragados en aguas abiertas, en la playa o en tierras altas, y determinar si será necesario su tratamiento o contención, especialmente si los materiales son contaminados.
 - Los requerimientos para el equipo, basados en el carácter físico-químico del material dragado, el sitio de eliminación y las condiciones físicas en el mismo.
 - Requisitos de transporte, como instalaciones terminales y de atracado, gabarras y naves, tuberías, caminos, interrupción del tránsito para usuarios comerciales y recreativos.
 - Operaciones de producción de energía, incluyendo desechos sólidos, emisiones y descargas, y sus cantidades, así como los procedimientos de transporte y manejo para combustibles y otros materiales peligrosos.

9. Tarea 3. Consideraciones Legislativas y Normativas. Si se contempla la eliminación en aguas abiertas internacionales, se debe estudiar los requisitos de la Convención de Descarga de Londres de 1972, la Convención de Oslo de 1974, y la Convención de París de 1978. Además, se debe consultar el Acuerdo sobre la Calidad del Agua en los Grandes Lagos de 1978 entre los Estados Unidos y Canadá, para fijar el alcance de los proyectos de dragado.

10. Tarea 4. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto.
 - Estudios de Caracterización del Material Dragado. Los estudios del carácter físico-químico del material dragado son importantes para elegir lo más apropiado en equipos de dragado y opciones de eliminación, calcular las cantidades de los diversos materiales, y diseñar programas de monitoreo y medidas atenuantes. Todo resultado del muestreo debe ser estadísticamente representativo del área del proyecto (es decir, su extensión vertical y horizontal) a fin de asegurar una apropiada planificación ambiental y reducir la probabilidad de encontrar "zonas rojas" contaminadas.
 - Identificación de Ambientes Frágiles. Las evaluaciones de campo de ecosistemas y comunidades en las cercanías del área del proyecto, referentes a sus impactos directos e indirectos sobre los componentes duraderos, frágiles y/o en riesgo o peligro de extinción, de los sistemas afectados. Por ejemplo, la alteración del flujo en un sistema acuático podría producir impactos adversos sobre un manglar que se encuentre aguas abajo.

17. Equipo Consultor. El equipo consultor que prepara la evaluación de los impactos ambientales para proyectos de navegación en el interior, debe incluir miembros de las siguientes disciplinas profesionales: un especialista en impactos ambientales, como líder del equipo; un ingeniero civil/ambiental con experiencia en los proyectos

de dragado y transporte acuático; un biólogo acuático o marino, u otra especialidad según el sitio de dragado y los recursos naturales que podrían recibir impactos; un hidrólogo de aguas superficiales; un planificador del uso de la tierra; y un economista social.

ANEXO 9-2

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de las Instalaciones para Puertos y Bahías

Nota: Los números de párrafo corresponden al Bosquejo Modelo de Términos de Referencia (TsR) que consta en el Anexo 1-3; los párrafos adicionales no están numerados.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto.** Descripciones para proyectos específicos de los siguiente:
 - Especificar las opciones de eliminación para los materiales dragados en aguas abiertas, en la playa o en tierras altas, y determinar si será necesario su tratamiento o contención, especialmente si los materiales son contaminados.
 - Los requerimientos de equipo, basados en el carácter físico-químico del material dragado, el sitio de eliminación y las condiciones físicas del mismo.
 - Requisitos de transporte, como instalaciones terminales y de atracado, gabarras y naves, tuberías, caminos, interrupción del tránsito para usuarios comerciales y recreativos.
 - Operaciones de producción de energía, incluyendo desechos sólidos, emisiones y descargas, y sus cantidades, así como los procedimientos de transporte y manejo para combustibles y otros materiales peligrosos.
 - Las industrias relacionadas con el puerto, que podrían ser desarrolladas y servidas por las instalaciones, incluyendo materiales peligrosos, su manejo, almacenaje, procesamiento y eliminación, necesidades especiales de energía, y requisitos de eliminación de desechos.
9. **Tarea 3. Consideraciones Legislativas y Normativas.** Si se contempla la eliminación en aguas abiertas internacionales, se debe estudiar los requisitos de la Convención de Descarga de Londres de 1972, la Convención de Oslo de 1974, y la Convención de París de 1978. Además, se debe consultar la Organización Marítima Internacional (OMI) para conocer los lineamientos referentes a la liberación y descarga a partir de barcos.
10. **Tarea 4. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto.**
 - **Estudios de Caracterización del Material Dragado.** Los estudios del carácter físico-químico del material dragado son importantes para elegir lo más apropiado en equipos de dragado y opciones de eliminación, calcular las cantidades de los diversos materiales, y diseñar programas de monitoreo y medidas atenuantes. Todo resultado del muestreo debe ser estadísticamente representativo del área del proyecto (es decir, su extensión vertical y horizontal) a fin de asegurar una apropiada planificación ambiental y reducir la probabilidad de encontrar "zonas rojas" contaminadas.
 - **Identificación de Ambientes Frágiles.** Las evaluaciones de campo de los ecosistemas y comunidades en las cercanías del área del proyecto, referentes a sus impactos directos e indirectos sobre los componentes duraderos, frágiles y/o en riesgo o peligro de extinción, de los sistemas afectados. Por ejemplo, la alteración del flujo en un sistema acuático podría producir impactos adversos sobre un manglar que se encuentra aguas abajo.

- **Estudios de Caracterización del Efluente.** Estos pueden ser necesarios para diseñar opciones apropiadas de control de la contaminación del agua para las instalaciones e industrias portuarias. Idealmente, se debe identificar las corrientes de aguas servidas en estado sanitario, las aguas de enfriamiento, y las aguas de procesamiento.
 - **Identificación de las "Zonas Nulas".** Se debe determinar la actual ubicación y potencial reubicación por las actividades de desarrollo, para atenuar la velocidad de sedimentación e intrusión del agua salada, así como reducir la frecuencia de las actividades de dragado de mantenimiento.
17. **Equipo Consultor.** El equipo consultor para preparar una evaluación de los impactos ambientales en los proyectos de navegación en el interior, debe incluir miembros de las siguientes disciplinas profesionales: un especialista en impactos ambientales, como líder del equipo; uno o más ingenieros civil/ambiental/portuario con experiencia en proyectos de dragado, desarrollo de puertos y bahías, y transporte acuático; un biólogo acuático o marino, u otra especialidad según el sitio de dragado y los recursos naturales que podrían ser afectados; un hidrólogo de aguas superficiales; un planificador del uso de la tierra; y un economista social.

ANEXO 9-3

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Sistemas de Eliminación de Desechos Sólidos

Nota: Los números de párrafo corresponden al Bosquejo Modelo de Términos de Referencia (TsR) que consta en el Anexo 1-3; los párrafos adicionales no están numerados.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto.

- (a) Para las mejoras en la recolección de los desechos sólidos, que forman parte de un proyecto, incluir: el plano físico de los barrios a recibir la recolección mejorada; las condiciones sociales, culturales y económicas de los barrios a recibir la recolección mejorada; y la descripción de los elementos del proyecto, incluyendo el método propuesto de recolección, pruebas piloto para confirmar lo apropiado del mismo, actividades previas a la implementación y de participación y educación comunitaria, costos de sistemas de recuperación, especificaciones del equipo y planes de adquisición, planes de implementación, procedimientos de operación y mantenimiento, y las partes responsables de cada aspecto del sistema.
- (b) Para las mejoras en la transferencia y eliminación de los desechos sólidos, que forman parte del proyecto, incluir: el plano físico del área urbana global a ser servida por las instalaciones, incluyendo un mapa de los principales caminos; la ubicación estratégica de las instalaciones, incluyendo la justificación económica del plan estratégico global para las áreas del servicio de recolección, rutas de transporte directo, estaciones de transferencia, rutas de transferencia y sitios de eliminación; el ambiente físico, ecológico y demográfico de las instalaciones, incluyendo las características del uso de las tierras circundantes, proximidad a barrios residenciales, ubicación de las fuentes públicas de agua potable y pozos privados, dirección del flujo de aguas subterráneas, uso de aguas superficiales, dirección prevaleciente del viento; y una descripción de los elementos del proyecto, incluyendo el plano de las instalaciones propuestas (cerramientos, edificios, puente-básculas, caminos, rampas, drenajes, sistemas de control de gases y lixiviación, pozos de monitoreo); un programa de construcción, planes de operación, de tapado y de monitoreo a largo plazo, y las partes responsables.

8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.

- (a) Para las mejoras en los sistemas de recolección, que forman parte del proyecto:

Ambiente físico: el plano de la vecindad, mostrando los sitios para los recipientes comunitarios, las paradas de los camiones durante la recolección por manzanas, o las calles servidas por la recolección en la acera; las condiciones de acceso por los caminos o senderos para el equipo de recolección; y el clima y la meteorología, según afectan a la retención y frecuencia de la recolección.

Ambiente sociocultural: la densidad poblacional y el nivel demográfico por barrios; la estructura comunitaria de los líderes locales y el proceso tradicional de participación pública; el empleo y otras actividades que indiquen modelos de movimiento hacia y desde el barrio; el nivel de educación en cuanto al saneamiento y la salud pública; y las costumbres y actitudes relativas a la cooperación con el sistema de recolección.

- (b) Para las mejoras en las instalaciones de transferencia y eliminación, que forman parte del proyecto:

Ambiente físico: la ubicación de las instalaciones propuestas en relación con la naturaleza de los usos para la tierra circundante y su proximidad a las casas y demás establecimientos; las actuales condiciones viales y de tránsito en el área de las instalaciones propuestas, versus las propuestas; la topografía existente y los cambios propuestos, incluyendo el área que será afectado por cualquier impacto estético visual; los suelos y la geología; la hidrología de las aguas superficiales y subterráneas, y las conexiones hidráulicas entre los sitios propuestos y las aguas receptoras por debajo de los sitios; los usos existentes y propuestos de las aguas receptoras, incluyendo la ubicación de pozos y tomas públicos y privados de agua potable; el clima y la meteorología, incluyendo la dirección prevaleciente del viento.

Ambiente biológico: la flora y fauna; los hábitats frágiles (p.ej. la delineación de las tierras húmedas); y las especies raras, en peligro de extinción o de importancia comercial.

Ambiente sociocultural: los usos anteriores de los sitios y la consideración de toda importancia histórica; el uso de la tierra y el carácter demográfico de los barrios circundantes; las actividades de desarrollo planificadas; la educación, conscientización, y sensibilidad del público ante la ubicación propuesta de la instalación; y las preocupaciones de la gente en torno al tránsito, los insectos, el ruido, el polvo, el olor, el humo, o las cuestiones estéticas.

9. Tarea 3. Consideraciones Legislativas y Normativas.

- Describir las leyes nacionales y ordenanzas locales que definan la responsabilidad y autoridad de manejo de los desechos sólidos que ha sido delegada al gobierno local. Describir las leyes y los lineamientos nacionales que definen las normas de diseño y operación que han de cumplir los gobiernos en la ejecución de sus deberes. Incluir una descripción de cada norma ambiental que se ha de cumplir, incluyendo todo requisito para la entrega, al gobierno nacional, de los datos del monitoreo ambiental o informes de la evaluación de los impactos ambientales, por parte de los gobiernos locales. Describir las ordenanzas locales que gobiernan la responsabilidad de los ciudadanos de participar y cooperar con el sistema de desechos sólidos.
- Analizar el grado en que el gobierno local utiliza la educación, inspección y coacción para asegurar el cumplimiento de los reglamentos existentes. Describir la asistencia técnica, el monitoreo ambiental, y las actividades de coacción de las normas, proporcionados por el gobierno nacional y provisional para apoyar las operaciones y acciones del gobierno local.

10. Tarea 4. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto.

- Para los proyectos de desechos sólidos, existen numerosos impactos potenciales a ser estudiados como parte del diseño. Por su mayor parte, los diseños bien concebidos minimizarán los impactos adversos. También, muchos impactos potenciales pueden ser minimizados mediante la alteración de las prácticas de operación.
- Existen algunos problemas de impacto potencial, cuyas consecuencias serían ecológicamente significativas a largo plazo. En lo relacionado con estos efectos, se recomienda efectuar estudios especiales como parte de la evaluación de los impactos ambientales. Específicamente, antes de diseñar un sitio de descarga en tierra, es necesario tomar muestras dentro del sitio y fuera de él, a fin de evaluar

el carácter de los suelos y su geología, y confirmar el flujo de las aguas subterráneas. Los datos que arrojan estas muestras, junto con la información de la precipitación y filtración, deben ser empleados para realizar un sencillo cálculo de la cantidad de lixiviación que podría ser generada y liberada del sitio de descarga en tierra y su potencial efecto sobre las aguas receptoras más cercanas.

14. Tarea 8. Elaboración de un Plan de Seguimiento.

- Para los proyectos de desechos sólidos que incluyan una instalación de eliminación en tierra, el seguimiento ambiental debe incluir pozos de monitoreo de gas y agua subterránea y un programa regular de control de los principales indicadores de la contaminación. Si el sitio de eliminación en tierra cuenta con un sistema de recolección y ventilación de gases, se recomienda un monitoreo periódico de la composición del gas descargado por los ventiladores. También se recomienda un control periódico dentro y fuera del sitio, con un medidor portátil, de los niveles de oxígeno y gas combustible en el aire ambiental. De modo similar, para los proyectos que incluyen un incinerador o plan de recuperación de recursos, el seguimiento ambiental debe incluir un control de calidad del aire en los gases provenientes de la chimenea.

17. **Equipo Consultor.** Para los proyectos de desechos sólidos, un equipo consultor óptimo incluiría los siguientes, en orden de prioridad: ingenieros civiles con experiencia en la recolección y eliminación de desechos sólidos; hidrogeólogos con experiencia en el control de la contaminación de aguas subterráneas; sociólogos o psicólogos con experiencia en la participación comunitaria en el diseño y operación de los proyectos; planificadores del uso de la tierra con experiencia en la ubicación de instalaciones; biólogos con experiencia en la evaluación ambiental de los sitios para instalaciones; y meteorólogos con experiencia en el control de la contaminación del aire.

ANEXO 9-4

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental del Desarrollo del Turismo

Nota: Los números de párrafo corresponden al Bosquejo Modelo de Términos de Referencia (TsR) que consta en el Anexo 1-3; los párrafos adicionales no están numerados.

7. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto. Proporcionar una descripción completa del proyecto y su ambiente existente, empleando mapas a escala apropiada.

El proyecto propuesto debe incluir: el plano general (tamaño, capacidad, etc.); las actividades de construcción y preconstrucción; la operación y el mantenimiento; la duración; los planes para proporcionar utilidades, la eliminación de desechos y otros servicios necesarios; el ambiente físico, ecológico, demográfico, sociocultural e institucional.

8. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente. Si el desarrollo turístico se relaciona con un parque o reserva existente o planificado, incluir copias de los planes de manejo del parque/reserva, mapas apropiados, y estudios especiales que caractericen los recursos en cuestión.

9. Tarea 3. Consideraciones Legislativas y Normativas. Describir los reglamentos y normas pertinentes que rigen la calidad ambiental, salud y seguridad, protección de áreas frágiles, protección de especies en peligro de extinción, ubicación, control del uso de la tierra, derechos de los pueblos indígenas, etc., a nivel internacional, nacional, regional y local.

10. Tarea 4. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto. Estudios especiales pueden incluir lo siguiente:

- Capacidad de carga ambiental en los sitios ecológicamente frágiles o las propiedades culturales.
- Capacidad de carga social, incluyendo las actitudes de la población local ante el influjo propuesto de extranjeros y los potenciales fuentes de conflicto.
- Capacidad de carga física de la infraestructura local y los servicios públicos (de no ser adecuadamente tratada en los estudios de factibilidad).

12. Tarea 9. Ayudar en la Coordinación Interinstitucional y la Participación del Público y de las ONG. En los proyectos de turismo, es crítico incluir a todo organismo gubernamental potencialmente involucrado, especialmente a nivel local. Además es importante proporcionar información completa a la comunidad afectada, para que sus miembros puedan formar sus propias opiniones en torno al proyecto.

17. Equipo Consultor. Un equipo típico de evaluación ambiental contiene una o más de las siguientes disciplinas: un especialista en impactos ambientales, como líder del equipo; un ingeniero civil para aguas servidas, caminos, puertos y bahías, agua potable; un ecologista; un especialista cultural como planificador de parques y recreación; un sociólogo o antropólogo urbano; un especialista en el análisis de la oferta/demanda turística; y un(os) experto(s) en la tenencia de tierras, legislación ambiental y protección de propiedades culturales.

ANEXO 9-5

Ejemplo de los Términos de Referencia (TsR) Evaluación Ambiental de los Sistemas de Recolección, Tratamiento, Reutilización y Eliminación de las Aguas Servidas

Nota: Los números de párrafo corresponden al Bosquejo Modelo de Términos de Referencia (TsR) que consta en el Anexo 1-3; los párrafos adicionales no están numerados.

5. **Area del Estudio.** El área de estudio para la evaluación, consiste en la zona de drenaje a ser servido por el sistema de recolección de las aguas servidas; y los lotes donde el efluente o lodo ha de ser depositado en los sistemas de reutilización; las aguas marinas, estuarinas, o interiores que podrían ser afectados por la descarga del efluente; los sitios remotos identificados para la eliminación de los desechos sólidos generados por el proceso de tratamiento; y, si la incineración es incluida como técnica de eliminación del lodo, la zona climática que podría ser afectada.

7. **Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto.** Proporcionar una descripción completa del proyecto: la ubicación; el plano general; la descripción y el diagrama del proceso de la unidad; el tamaño actual y proyectado en términos de la población y sus equivalentes; el número y los tipos de industrias conectadas; las características anticipadas del influjo y aflujo; las actividades de construcción y preconstrucción; los programas, personal, instalaciones y servicios de apoyo; las actividades de operación y mantenimiento; las inversiones requeridas fuera del sitio; y la duración.

8. **Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente.** Reunir, evaluar y presentar los datos de base sobre las características del área de estudio. Incluir información sobre todo cambio anticipado antes del inicio del proyecto.
 - (a) *Ambiente físico:* la geología (descripción del área global del estudio y detalles para los sitios de depósito en tierra); topografía, suelos, (descripción del área global de estudio y detalles para los sitios de depósito en tierra) la temperatura promedio mensual; las características de precipitación y escurrimiento; la descripción de las aguas receptoras (identidad de los ríos, lagos o aguas marinas; la descarga anual promedio o datos mensuales actualizados; la calidad química; las descargas o los retiros actuales.

 - (b) *Ambiente biológico:* las comunidades terrestres que se encuentran en las áreas afectadas por la construcción, la ubicación de las instalaciones, la aplicación en tierra o la eliminación; las comunidades acuáticas, estuarinas o marinas que se hallan en las aguas afectadas; las especies raras o en peligro de extinción; los hábitats frágiles, incluyendo los parques o reservas y los sitios naturales importantes; las especies de importancia comercial que se encuentran en los sitios de depósito en tierra y en las aguas receptoras.

 - (c) *Ambiente sociocultural:* la población actual y proyectada; el uso actual de la tierra; las actividades de desarrollo planificadas; la estructura comunitaria; el empleo actual y proyectado según la categoría industrial; la distribución de ingresos, bienes y servicios; la recreación; la salud pública; las propiedades culturales; los pueblos indígenas; las costumbres, aspiraciones y actitudes.

9. **Tarea 3. Consideraciones Legislativas y Normativas.** Describir los reglamentos y normas vigentes que rigen la calidad del ambiente, la descarga de contaminantes en las aguas superficiales y en tierra, la descarga industrial en las alcantarillas públicas, la recuperación y reutilización del agua, el uso del lodo en la agricultura y

jardinería ornamental, la salud y seguridad, la protección de áreas frágiles, la protección de especies en peligro de extinción, la ubicación, el control del uso de la tierra, etc., a nivel internacional, nacional, regional y local. (Los Términos de Referencia deben especificar aquellos que son conocidos y requerir que el consultor investigue los demás.)

10. **Tarea 4. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto.** En este análisis, distinguir entre los impactos importantes positivos y negativos, los directos e indirectos, los inmediatos y de largo plazo. Identificar los impactos inevitables o irreversibles. Donde sea posible, describir los impactos en forma cuantitativa, en términos de los costos y beneficios ambientales. Asignar valores económicos donde es factible. Caracterizar el grado y la calidad de los datos disponibles, explicando toda deficiencia significativa en la información y toda duda asociada con la predicción de los impactos. De ser posible, proporcionar los Términos de Referencia para la obtención de la información faltante.

Se debe prestar especial atención a:

- El grado en que las normas de calidad de las aguas receptoras y/o los objetivos de uso beneficioso, serán alcanzados con el tipo y nivel de tratamiento propuesto.
 - La longitud del río o extensión del lago o agua marina que será afectada positiva o negativamente por la descarga, y la magnitud de sus cambios en los parámetros de la calidad del agua.
 - Los cambios cuantitativos proyectados en los usos beneficiosos, como las pesquerías (composición de especies, productividad), la recreación y el turismo (visitas diarias, nocturnas, gastos), y las aguas disponibles para el agua potable, el riego, y usos industriales.
 - Los beneficios anticipados en materia de saneamiento y salud pública.
11. **Tarea 5. Análisis de las Alternativas para el Proyecto Propuesto.** Describir las alternativas examinadas durante la elaboración del proyecto propuesto e identificar otras alternativas que lograrían los mismos objetivos. El concepto de las alternativas se amplía a la ubicación y el diseño, la selección de tecnologías, las técnicas de construcción y sus fases, y los procedimientos de operación y mantenimiento. Comparar las alternativas en términos de potenciales impactos ambientales, requisitos de tierra y energía, costos de capital y operación, confiabilidad, conveniencia bajo las condiciones locales, y requisitos institucionales, de capacitación y de seguimiento. Al describir los impactos, indicar cuáles son irreversibles o inevitables y cuáles pueden ser atenuados. En lo posible, cuantificar los costos y beneficios de cada alternativa, incorporando los costos calculados de toda medida atenuante relacionada. Incluir la alternativa de no construir el proyecto, a fin de indicar las condiciones ambientales sin él.
 12. **Tarea 6. Elaboración del Plan Administrativo para Atenuar los Impactos Negativos.** Recomendar medidas factibles y costo-efectivas para evitar o reducir los importantes impactos negativos a niveles aceptables. Calcular los impactos y costos de estas medidas, así como de los requisitos institucionales y de capacitación para implementarlos. Considerar la compensación de las partes afectadas por los impactos que no pueden ser atenuados. Preparar un plan administrativo que incluya los programas propuestos de trabajo, cálculos presupuestarios, programas, requisitos de personal y capacitación, y otros servicios de apoyo necesarios para implementar las medidas atenuantes.
 17. **Equipo Consultor.** Las siguientes especialidades deben estar representadas entre el equipo central de consultores: ingeniería ambiental, planificación ambiental (u

otros generalistas ambientales); ecología (terrestre, acuática o marina, según el tipo de descarga); calidad del agua; ciencias de suelos (para la aplicación en tierra); administración de instalaciones para aguas servidas; y sociología/antropología. Otras especialidades que posiblemente se necesite según la naturaleza del proyecto, son la salud pública, agronomía, hidrología, planificación del uso de la tierra, oceanografía, elaboración de modelos de la calidad del agua, y economía de los recursos.

Especificar las fechas para los informes de avance, reportes interinos y finales, y otros eventos importantes.

19. **Otra Información.** Incluir aquí listas de fuentes de datos, informes y estudios de antecedentes para el proyecto, publicaciones pertinentes, y otros asuntos hacia los cuales se debe dirigir la atención del consultor. Algunos ejemplos son los estudios de prefactibilidad, las proyecciones de la población y el uso de la tierra, los planes reguladores, la información sobre la actividad industrial, los estudios de la calidad del agua, las investigaciones sobre la necesidad de un servicio de alcantarillado, los informes en torno a la salud pública, y las evaluaciones del sistema de alcantarillado.

ABREVIATURAS/SIGLAS

ACDI	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
AGR	Asesor Sociológico
AID	Agencia Internacional de Desarrollo (de los Estados Unidos) (ver USAID)
AIF	Asociación Internacional de Fomento
API	Instituto Norteamericano de Petróleo
ASEAN	Asociación de Naciones del Asia Sudoriental
ATL	Nivel del Umbral de Acción
BAfD	Banco Africano de Desarrollo
BAuD	Banco Asiático de Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
BOD	Demanda de Oxígeno Bioquímico
BOD ₅	Demanda de Oxígeno Bioquímico durante Cinco Días
BTO	Reporte al Regresar a la Oficina
C	Carbono
CAC/SCN	Comité Administrativo de Coordinación/Subcomité de Nutrición (de la ONU)
CBA	Análisis de Costos y Beneficios
CD	Departamento Nacional
CECC	Comité Coordinador del Otorgamiento de Crédito
CEE	Comunidad Económica Europea
CESPAP	Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico
CFC	Clorofluorocarbonos
CFR	Código de Reglamentos Federales
CGIAR	Grupo Consultor en Investigación Agrícola Internacional
CH ₄	Metano
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Flora y Fauna Silvestre (de la ONU)
CMEA	Consejo de Ayuda Económica Mutua
CO	Monóxido de carbono
CO ₂	Dióxido de carbono
COD	Demanda de oxígeno químico
COD	División de Operaciones para el País
CSI	Instituto de Especificaciones para la Construcción
CSP	Documento Estratégico del País
DANIDA	Agencia Danés de Desarrollo Internacional
DAP	Fosfato diamónico
dB	decibel
DCCI	Comisión de Desarrollo de la Industria de Cemento (India)
DFI	Institución para el Financiamiento del Desarrollo
DMG	Lineamientos para el Manejo de Tierras Secas
DMO	Declaración del Manual de Operación
DNA	ácido dioxiribonucleico
EA	Evaluación Ambiental
EA OD	Directiva Operacional para Evaluación Ambiental
EAPs	Planes de Acción Ambiental
EAR	Reporte de la Evaluación Ambiental
EBRD	Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo
EC	Comunidades Europeas
ECU	Unidad monetaria europea
EDF	Fondo Europeo para el Desarrollo
EDI	Instituto del Banco Mundial para el de Desarrollo Económico
EDP	Producto Interno Bruto con Ajuste Ambiental

EIB	Banco Europeo de Inversión
EIP	Documento de los Temas Ambientales
EMF	Campo Electromagnético
ENV	Departamento para el Medio Ambiente
EPA	Agencia (de los Estados Unidos) para la Protección del Medio Ambiente (ver (USEPA))
EPD	Departamento de Protección del Medio Ambiente
EPS	Resumen Ejecutivo del Proyecto
ER	Análisis Ambiental
ERL	Préstamo Emergente para Reconstrucción
ERL	Préstamo Emergente para Recuperación
ERR	Tasa Económica de Retribución
ESMAP	Programa de Ayuda para el Manejo del Sector Energético
EXTIE	División de Relaciones Económicas Internacionales del Departamento de Asuntos Externos (Banco Mundial)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEPA	Agencia Federal (de Nigeria) para la Protección del Medio Ambiente
FEPS	Resumen Ejecutivo Definitivo del Proyecto
FI	Intermediario Financiero
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (ONU)
FIL	Préstamo a través de un Intermediario Financiero
FINNIDA	Departamento Finlandés de Cooperación Internacional para el Desarrollo
FMI	Fondo Monetario Internacional
FMWH	Ministerio Federal de Obras Públicas y Vivienda
FY	Gestión
GATT	Acuerdo General (de la ONU) sobre los Aranceles y el Comercio Exterior
GEF	Instalación Global para el Medio Ambiente
GLC	concentración al nivel del suelo
GNP	Producto Nacional Bruto
GOI	Gobierno de la India
GOR	Gobierno de Ruanda
GTZ	Agencia Alemana para la Cooperación Técnica
H₂S	Sulfuro de hidrógeno
ha	hectárea
HABITAT	Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
HHS	Departamento (de los Estados Unidos) de Servicios Humanos y la Salud
ICCROM	Centro Internacional para el Estudio de la Preservación y Restauración del Patrimonio Cultural
ICICI	Corporación Industrial de Crédito e Inversión de la India Limitada
ICOMOS	Comité Internacional de Monumentos y Sitios
IDBI	Banco de Fomento Industrial de la India
IEC	información, educación y comunicación
IEPS	Resumen Ejecutivo Inicial del Proyecto
IFC	Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial
IIED	Instituto Internacional de Desarrollo Económico
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
IPM	Control Integral de Plagas
ITTO	Organización Internacional de la Madera Tropical
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales
km	kilómetro
km²	kilómetro cuadrado
KV	kilovoltios
kW	kilovatios

m	metro
MAP	fosfato monoamónico
MIGA	Agencia Multilateral del Banco Mundial para Garantizar Inversiones
Miniplan	Ministerio de Planificación
mm	milímetro
MOE	Ministerio para la Protección del Medio Ambiente
MOP	Memorándum del Presidente
MOS	Resumen Mensual de Operación
MW	Megavatios
N ₂ O	Oxido Nitroso
NEAP	Plan Nacional de Acción para el Medio Ambiente
NEC	Comisión Nacional para el Medio Ambiente
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional
NORAD	Agencia Noruega de Desarrollo Internacional
NO _x	Oxidos de Nitrógeno
NUE	Nivel del Umbral Económico
NUTA	Nivel del Umbral para Tomar Acción
°C	Celsius (Centígrado)
O, O ₂ , O ₃	Oxígeno
O/G	Aceite y grasa
OAU	Organización para Unidad Africana
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico
OD	Directiva Operacional
ODA	Organismo para el Desarrollo de Ultramar (Reino Unido)
OED	Departamento para la Evaluación de las Operaciones
OIEC	Organización para la Cooperación Internacional
OIT	Organización Internacional de Trabajo (ONU)
OMI	Organización Marítima Internacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no Gubernamental
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPN	Nota de la Política Operativa
OPNSV	Vicepresidente Superior, Operaciones
PB	Resumen del Proyecto
PCB	bifinilos policlorados
PCR	Reporte de la Finalización del Proyecto
PEPA	Agencia de Paquistán para la Protección del Medio Ambiente
pH	medida de la acidez o la alcalinidad (escala logarítmica de 0-14, 7 = neutro, ≤7 = mayor acidez, ≥7 = mayor alcalinidad)
PHN	Departamento de Población, Salud y Nutrición (Banco Mundial)
PI/ER	Inversión Pública/Análisis de los Gastos
PIB	Producto Interno Bruto
PIDs	Departamentos Provinciales de Riego
PIP	Programa de Inversión Pública
PIR	Análisis de la Implementación de los Proyectos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POPTR	Departamento Operativo de Personal, División de Capacitación
ppb	partes por billón
PPF	Organismo para la Preparación de Proyectos
PPR	Reporte del Desempeño del Proyecto
PR	Reporte del Presidente
PRC	República Popular de China
PRE	Política, Investigación y Asuntos Externos
R&D	Investigación y Desarrollo
RED	División Regional del Medio Ambiente

ROW	Servidumbre de Paso
RVP	Vicepresidente Regional
SAL	Crédito para el Ajuste Estructural
SAL	Préstamo para el Ajuste Estructural
SAR	Reporte de Evaluación del Personal
SCBA	Análisis del Costos y Beneficios Social
SDC	Corporación Suizo de Desarrollo
SECAL	Préstamo para Ajuste Sectorial
SIDA	Agencia Sueca de Desarrollo Internacional
SNA	Sistema de Cuentas Nacionales
SO ₂	Dióxido de azufre
SOD	División de Operaciones Sectoriales
SO _x	Oxidos de azufre
SPPF	Organismo para la Preparación de Proyectos Especiales
SPRIE	División de Relaciones Económicas Internacionales del Departamento de Planificación Estratégica
STEL	Límite de Exposición a Corto Plazo
TAL	Préstamo para Ayuda Técnica
TDS	Sólidos Totales Disueltos
TFAP	Plan de Acción Forestal Tropical
TIR	Tasa Interna de Retorno
TLV	Valores del Límite del Umbral
TM	Director de Trabajo
TMA	Promedio ponderado por el tiempo
TOC	Carbono Orgánico Total
TSD	Sitio para y Almacenamiento y Eliminación de los Desperdicios Tóxicos
TSP	Partículas Totales Suspendidas
TsR	Términos de Referencia
TSS	Sólidos Totales Suspendidos
UNDRO	Organización de las Naciones Unidas para Socorro en Caso de Desastres
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNSO	Oficina de las Naciones Unidas para Estadísticas
USACE	Cuerpo de Ingenieros de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos
USAID	Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos (ver AID)
USEPA	Agencia de los Estados Unidos para la Protección del Medio Ambiente (ver EPA)
VAN	Valor Actual Neto
WAPDA	Organización para el Desarrollo de los Recursos Hídricos y Energéticos
WMA	Area de Control de las Tierras Silvestres
WUAs	Asociaciones de Usuarios de los Recursos Hídricos
°F	Fahrenheit

EVALUACION AMBIENTAL

Una Guía Para Mayor Lectura

- Abel, N., y M. Stocking. 1981. "The Environmental Assessment Experience of Underdeveloped Countries." En Project Appraisal and Policy Review, editado por T. O'Riordan y W. R. D. Sewell. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.
- _____.1990. Environmental Risk Assessment: Dealing with Uncertainty in Environmental Impact Assessment. Boletín Ambiental No. 7. Manila, Filipinas: Oficina del Medio Ambiente.
- Ahmad, Y. J., y G. K. Sammy. 1985. Guide to Environmental Impact Assessment in Developing Countries. Londres: Hodder and Stroughton (para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).
- _____.1987. Orientaciones para la Evaluación del Impacto Ambiental en los Países en Desarrollo. Nairobi, Kenya: PNUMA (también en francés).
- American Arbitration Association. 1980. Improving EIA Scoping. Washington, D.C.
- American Society of Civil Engineers. 1989. Guidelines for Planning and Designing Hydroelectric Developments. Volume I: Planning, Design of Dams and Related Topics, and Environmental. Nueva York: ASCE.
- _____.1989. Guidelines for Planning and Designing Hydroelectric Developments. Volume II: Waterways. Nueva York: ASCE.
- Anderson, A., editor. 1990. Alternatives to Deforestation. Nueva York: Columbia University Press.
- Andrews, R. N. L., y otros. 1977. Substantive Guidance for Environmental Impact Assessment: An Exploratory Study. Indianapolis, Indiana: Butler University, Holcomb Research Institute and the Institute of Ecology.
- Anon, 1988. "The International Development of Environmental Impact Assessment." The Environmentalist 8(2):143.
- _____.1988. "Transportation Elements of Environmental Impact Assessments and Reports." Institute of Transportation Engineering Journal 58(6):69-76.
- Asociación de Naciones del Asia Sudoriental. 1985. Report of Workshop on the Evaluation of Environmental Impact Assessment Applications in ASEAN Countries. Bandung, Indonesia.
- Ayanda, J. O. 1988. "Incorporating Environmental Impact Assessment in the Nigerian Planning Process: Need and Procedure." Third World Planning Review 10:51-64 (R.U.).
- Banco Asiático de Desarrollo. 1986. Environmental Guidelines for Selected Infrastructure Projects. 1 Volumen. Manila, Filipinas: Infrastructure Department, Environmental Unit.
- _____.1988e. Guidelines for Integrated Regional Economic-Environmental Development Planning: A Review of Regional Environmental Development Planning Studies in Asia. Trabajo Técnico No. 3, Volumen I: Lineamientos. Manila, Filipinas.

- _____. 1988f. Guidelines for Integrated Regional Economic-Environmental Development Planning: A Review of Regional Environmental Development Planning Studies in Asia. Trabajo Técnico No. 3, Volumen II: Estudios de Caso. Manila, Filipinas.
- _____. 1987. Handbook on the Use of Pesticides in the Asia-Pacific Region. Manila, Filipinas.
- Banco Mundial. 1991. Country Capacity to Conduct Environmental Assessments in Sub-Saharan Africa. Technical Department, Africa Region. Documento de Trabajo No. 1 de la División del Medio Ambiente. Banco Mundial, Washington, D.C.
- _____. 1990. Environmental Health Components for Water Supply, Sanitation and Urban Projects. Boletín Técnico No. 121 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Barbier, E.B. 1990. "Alternative Approaches to Economic-Environmental Interactions." Ecology Economics 2:7-26.
- _____. 1989. Economics, Natural Resource Scarcity and Development: Conventional and Alternative Views. Londres: Earthscan Publications Ltd.
- _____. 1988. "Economic Valuation of Environmental Impacts." Project Appraisal 3:143-150.
- _____. 1991. "Environmental Sustainability and Cost-Benefit Analysis." Environment and Planning 22:1259-1266.
- Barbier, E. B., A. Markandya, y D. W. Pearce. 1990. "Sustainable Agricultural Development and Project Appraisal." European Review of Agrarian Economics 17(2): 181-196.
- Barrett, B. P. D., y R. Therivel. 1990. Environmental Policy and Impact Assessment in Japan. Londres, Reino Unido: Routledge (en imprenta).
- Bartlett, R. V., editor. 1989. Policy through Impact Assessment: Institutionalized Analysis as a Policy Strategy. Nueva York: Greenwood.
- Bauchum, R. G. 1985. Needs Assessment Methodologies in the Development of Impact Statements. Monticello, Illinois: Vance Bibliographies.
- Becker, D. S., y J. W. Armstrong. 1988. "Development of Regionally Standardized Protocols for Marine Environmental Studies." Marine Pollution Bulletin 19(7):310-313.
- Becker, H. A., y A. L. Porter, editores. 1986. Methods and Experiences in Impact Assessment. Atlanta, Georgia: International Association for Impact Assessment.
- Belia, V., y E. D. Bidone. 1990. Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente. Río de Janeiro: Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.
- Bendix, S., y H. R. Graham, editores. 1986. Environmental Assessment: Approaching Maturity. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science.
- Bisset, R. 1980. "Methods for Environmental Impact Analysis: Recent Trends and Future Prospects." Journal of Environmental Management 11:27-43.
- _____. 1984. "Post Development Audit to Investigate the Accuracy of Environmental Impact Predictions." Zeitschrift für Umweltpolitik 7:463-484.

- Biswas, A. K., y Qu Geping [Chu, Ko-Ping], editores. 1987. Environmental Impact Assessment for Developing Countries. Oxford, Reino Unido: Tycooly International (por la United Nations University).
- Bochniarz, Z., y A. Kassenberg. 1985. Environmental Protection by Integrated Planning. Varsovia, Polonia: Economic and Social Problems of Environmental Planning and Processing.
- Bojo, J., K-G Maler, y L. Unemo. 1988. Economic Analysis of Environmental Consequences of Development Projects. Estocolmo, Suecia: The Economic Research Institute, Stockholm School of Economics.
- Bowden, M-A, y F. Curtis. 1988. "Federal EIA in Canada: EARP as an Evolving Process." Environmental Impact Assessment Review 8(1):97-106.
- Bowonder, B., y S. S. Arvind. 1989. "Environmental Regulations and Litigation in India." Project Appraisal 4:182-196.
- Bregha, F. y otros. The Integration of Environmental Consideration into Governmental Policy. Hull, Quebec: Canadian Environmental Assessment Research Council.
- Burkhardt, D. F., y W. H. Ittelson, editores. 1978. Environmental Assessment of Socioeconomic Systems. Nueva York: Plenum.
- Cable, T. T., V. Brack, y V. R. Holmes. 1989. "Simplified Method for Wetland Habitat Assessment." Environmental Management 13:207-13.
- Cairns, J., y T. V. Crawford, editores. 1991. Integrated Environmental Management. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers.
- Campbell, M. J. 1990. New Technology and Rural Development: The Social Impact. Londres, Reino Unido: Routledge.
- Canter, L. W. 1977. Environmental Impact Assessment. Nueva York: McGraw-Hill.
- _____. 1985. Environmental Impact of Water Resources Projects. Chelsea, Michigan: Lewis Publishers.
- _____. 1982. The Status of Environmental Impact Assessment in Developing Countries. Norman: University of Oklahoma, Environment and Ground Water Institute.
- Canter, L. W., y L. G. Hill. 1981. Handbook of Variables for Environmental Impact Assessment. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science.
- Carley, M. J., y E. O. Derow. 1983. Social Impact Assessment: A Cross-Disciplinary Guide to the Literature. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Carley, M. J. y E. S. Bustelo. 1984. Social Impact Assessment: A Guide to the Literature. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Carpenter, R. A., y J. E. Maragos. 1989. How to Assess Environmental Impacts on Tropical Islands and Coastal Areas: A Training Manual. Honolulu, Hawaii: East-West Center, Environment and Policy Institute.
- Center for Environmental Management and Planning. 1986. The EEC Environmental Assessment Directive: Towards Implementation. Escocia: Aberdeen University and the United Kingdom Department of Environment.

- Child, R. D. y otros. 1987. Arid and Semi-Arid Rangelands: Guides for Development. Natural Resources Expanded Information Base Project. Morrelton, Arkansas: Winrock International.
- Clark, B. D. y otros. 1981. A Manual for the Assessment of Major Development Proposals. Londres, Reino Unido: HMSO.
- Clark, B. D., R. Bisset, y P. Wathern. 1980. Environmental Impact Assessment: A Bibliography with Abstracts. Londres, Reino Unido: Mansell Publishers.
- Clark, B. D. y otros, editores. 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Dordrecht, Los Países Bajos: Riedel.
- Clark, M., y J. Herrington, editores. 1988. The Role of Environmental Assessment in the Planning Process. Londres, Reino Unido: Mansell Publishers.
- Cohrssen, J. J., y V. T. Covello. 1989. Risk Analysis: A Guide to Principles and Methods for Analyzing Health and Environmental Risks. Washington, D.C.: Council on Environmental Quality.
- Conway, G. 1986. Agroecosystem Analysis for Research and Development. Bangkok, Tailandia: Winrock International Institute for Agricultural Development.
- Conway, G. R. editor. 1986. The Assessment of Environmental Problems. Londres, Reino Unido: Imperial College, Centre for Environmental Technology.
- Cook, P. L. 1983. A Review of Recent Research on the Utility of Environmental Impact Assessment. Chania, Crete: Environmental Impact Assessment Symposium.
- _____. 1979. Costs of Environmental Impact Statements and the Benefits they Yield to Improvements in Projects and Opportunities for Public Involvement. Villach, Austria: Economic Commission for Europe.
- Covello, V. T. y otros, editores. 1985. Environmental Impact Assessment and Risk Analysis: Contributions from the Psychological and Decision Sciences. Nueva York: Springer Publishing Company.
- Daly, H. E., y J. B. Cobb. 1989. For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future. Boston, Massachusetts: Beacon Press.
- Davies, G. S., y F. G. Muller. 1983. A Handbook on Environmental Assessment for Use in Developing Countries. Nairobi, Kenya: PNUMA.
- DeJongh, P. E. 1985. Environmental Impact Assessment: Methodologies, Prediction and Uncertainty. Utrecht, Los Países Bajos: IAIA Congress.
- _____. 1985. Technical Aspects of Training in Environmental Impact Assessment, with Emphasis on Ecological Impacts. Los Países Bajos: European Institute for Public Administration.
- Derman, W., y S. Whiteford. 1985. Social Impact Analysis and Development Planning in the Third World. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Dixon, J. D. y otros, editores. 1988. Economic Analysis of the Environmental Impacts of Development Projects. Londres/Manila: Earthscan Publications Ltd. y el Banco Asiático de Desarrollo.

- Draggan, S., J. J. Cohrsson, y R. E. Morrison, editores. 1987. Environmental Monitoring Assessment and Management. Nueva York: Praeger.
- Duinker, P. N. 1989. "Ecological Efforts Monitoring in Environmental Impact Assessment: What Can It Accomplish?" Environmental Management 13:797-805.
- Eberhardt, L. L. 1976. "Quantitative Ecology and Impact Assessment." Journal of Environmental Management 4:27-70.
- Economic Commission for Europe. 1990. Post-Project Analysis for Environmental Impact Analysis. Nueva York: Naciones Unidas.
- Elkin, T. J., y P. G. R. Smith. 1988. "What is a Good Environmental Impact Statement? Reviewing Screening Reports from Canada's National Parks." Journal of Environmental Management 26(1):71-89.
- Elking-Savatsky, P. D. 1986. Differential Social Impacts of Rural Resource Development. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Environmental Resources Limited. 1990. Environmental Assessment Procedures in the U.N. System. A Study prepared at the request of the United Nations System. Londres, Reino Unido.
- Erikson, P. A. 1979. Environmental Impact Assessment: Principles and Applications. Nueva York: Academic Press.
- Evans, J. 1982. Plantation Forestry in the Tropics. Oxford, Reino Unido: Clarendon Press.
- Evers, F. W. R. 1986. "Environmental Assistance and Development Assistance: The Work of OECD." En Methods and Experiences in Impact Assessment. editado por H. A. Becker y A. L. Porter. Atlanta, Georgia: International Association for Impact Assessment.
- Finnish Department of International Development Cooperation. 1989. "Guidelines for Environmental Assessment in Development Assistance." (Borrador). Finlandia.
- Finsterbusch, K., J. Ingersoll, y L. G. Llewellyn. 1990. Methods for Social Analysis in Developing Countries. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Finsterbusch, K., y C. P. Wolfe, editores. 1977. Methodology of Social Impact Assessment. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson and Ross.
- Fortlage, C. A. 1990. Environmental Assessment: A Practical Guide. Aldershot, Reino Unido: Gower.
- Frideres, J. S., y J. E. DiSanto, editores. 1986. Issues of Impact Assessment: Development of Natural Resources. Atlanta, Georgia: International Association for Impact Assessment.
- Gamman, J. K., y S. T. McCreary. 1988. "Suggestions for Integrating Environmental Impact Assessment and Economic Development in the Caribbean." Environmental Impact Assessment Review 8(1):43-62.
- Glenn, J. C. 1988. Livestock Production in North Africa and the Middle East. Problems and Perspectives. Trabajo Técnico No. 38 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.

- Go, F. C. 1987. Environmental Impact Assessment: An Analysis of the Methodological and Substantive Issues Affecting Human Health Considerations. Londres, Reino Unido: Monitoring and Assessment Research Centre/OMS/PNUMA.
- _____. 1988. Environmental Impact Assessment: Operational Cost Benefit Analysis. Londres, Reino Unido: King's College, Monitoring and Assessment Research Center.
- Goldberg, E. D., editor. 1982. Atmospheric Chemistry. Berlín: Springer Verlag.
- Golden, J. y otros. 1979. Environmental Impact Data Book. Ann Arbor, Michigan: Ann Arbor Science.
- Gooden, P. M., y A. I. Johnstone. 1988. "Environmental Impact Assessment: Its Potential Application to Appropriate Technology in Developing Counties." The Environmentalist 8(1): 57-66.
- Goodland, R. 1989. "The Environmental Implications of Major Projects in Third World Development. En Major Projects and the Environment, editado por P. Moris. Oxford, Reino Unido: Major Projects Association.
- _____. editor. 1990. The Race to Save the Tropics. Washington, D.C.: Island Press.
- Goodland, R., C. Watson, y G. Ledec. 1985. Environmental Management in Tropical Agriculture. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Gorse, J.E., y D. R. Steeds. 1988. Desertification in the Sahelian and Sudanian Zones of West Africa. Boletín Técnico No. 61 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Gough, J. D. 1989. Strategic Approach to the Use of Environmental Impact Assessment and Risk Assessment Within the Decision-Making Process. Center for Resource Management Paper 13. Nueva Zelandia: University of Canterbury and Lincoln College.
- Gunnerson, C. G., y D. C. Stuckey. 1986. Anaerobic Digestion: Principles and Practices for Biogas Systems. Boletín Técnico No. 49 del Banco Mundial. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Gunnerson, C. G. 1989. Post-Audits of Environmental Programs and Projects. Nueva York: American Society of Civil Engineers.
- Hall, A. L., y J. Midgley, editores. 1988. Development Policies: Sociological Perspectives. Manchester, Reino Unido: Manchester University Press.
- Hipel, K. W. 1988. "Nonparametric Approaches to Environmental Impact Assessment." Water Resource Bulletin 24(3):487-492.
- Holling, C. S., editor. 1978. Adaptive Environmental Assessment and Management. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Horberry, J. A. J. 1984. "Development Assistance and the Environment." Ph.D. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology. Cambridge Massachusetts.
- _____. 1987. "Environmental Impact Assessment for Development." ATAS Bulletin 4:59-60.

- Horstmann, K., comp. 1985. Environmental Impact Assessment for Development, editor K. Klennert. Feldafing, Republica Federal de Alemania.
- Howe, G. M., editor. 1977. A World Geography of Human Diseases. Nueva York: Academic Press.
- Hufschmidt, M. M., y R. A. Carpenter. 1980. Natural Systems Assessment and Benefit-Cost Analysis for Economic Development. Honolulu, Hawaii: East-West Center.
- Hufschmidt, M. M. y otros. 1983. Environment, Natural Systems and Development: An Economic Development Guide. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University.
- Hunsaker, C. T. y otros. 1990. "Assessing Ecological Risk on a Regional Scale." Environmental Management 14:325-332.
- Hyman, E., y B. Stiftel. 1988. Combining Facts and Values in Environmental Impact Assessment: Theories and Techniques. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Ingram, G. K. 1984. "Housing Demand in the Developing Metropolis: Estimates for Bogota and Cali, Colombia." Documento de Trabajo No. 733 del Personal del Banco Mundial. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Institute for Solid Wastes of the American Public Works Association. 1975. Solid Waste Collection Practice. Chicago, Illinois.
- Inter-American Development Bank. 1991. Application of Environmental Procedures in the Agricultural Sector. Guidelines. 2a edición. Washington, D.C.
- _____. 1991. Application of Environmental Procedures in the Sanitation and Urban Development Sector. Guidelines. Washington, D.C.
- _____. 1990. Procedures for Classifying and Evaluating Environmental Impacts of Bank Operations. Washington, D.C.
- International Commission on Environmental Assessment. 1990. Final Report of the Working Group on an International Commission for Environmental Assessment. Utrecht, Los Países Bajos.
- Jaffe, L. S. 1973. "Carbon Monoxide in the Biosphere: Sources, Distributions and Concentrations." Journal of Geophysical Research. 67(5):293-305.
- Janicke, M. y otros. 1989. "Economic Structure and Environmental Impacts: East-West Comparisons." Environmentalist 9:171-83.
- Janikowski, R., y A. Starzewska. 1986. "Environmental Impact Assessment Project in Poland." Environmental Impact Worldletter (mayo-junio):1-4.
- Khosla, P. K., y D. K. Khurana, editores. 1987. Agroforestry for Rural Needs. Nueva Delhi, India: Indian Society of Tree Scientists.
- Khan, S. A. 1987. "Social Impact of Agricultural Development in Bangladesh: A critique of the Differentiation/Polarization Thesis." Journal of Social Studies 37:15-29.
- Lal, R., y otros. 1983. Land Clearing in the Tropics. Boston, Massachusetts: A. A. Balkema.

- Lang, R., y A. Armour. 1980. Environmental Planning Resourcebook. Ottawa, Canadá: Environment Canada, Lands Directorate.
- Lavine, M. J. y otros. 1978. "Bridging the Gap between Economic and Environmental Concerns in Environmental Impact Assessment." Environmental Impact Assessment Review 2. Nueva York: Elsevier Science Publishing Company.
- Lee, N. 1987. Environmental Impact Assessment: A Training Guide. Department of Town and Country Planning Paper 18. Manchester, Reino Unido: University of Manchester.
- _____.1982. "The Future Development of Environmental Impact Assessment." Journal of Environmental Management 14:71-90.
- _____.1984. Training for Environmental Impact Assessment. Brussels, Belgium: Economic Commission for Europe.
- Lee, N., y C. M. Wood. 1985. "Training for Environmental Impact Assessment within the Economic Commission for Europe." Journal of Environmental Management 21:271-286.
- Lee, N., C. M. Wood, y V. Gazidellis. 1985. Arrangements for Environmental Impact Assessment and Their Training Implications in the European Communities and North America. Department of Town and Country Planning Paper 13. Manchester, Reino Unido: University of Manchester.
- Leistriz, F. L., y B. L. Ekstrom. 1986. Social Impact Assessment and Management: An Annotated Bibliography. Nueva York: Garland Publishers.
- Leistriz, F. L., y S. H. Murdock. 1981. The Socioeconomic Impact of Resource Development. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Leopold, L. B. y otros. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular 645. Washington, D.C.
- Lichfield, N. 1989. "Environmental Impact Assessment in Project Appraisal in Britain." Project Appraisal 3:133-141.
- Lohani, B. N. 1984. Environmental Quality Management. Nueva Delhi, India: South Asian Publishers.
- Macrory, R., y M. Lafontaine. 1982. Public Enquiry and Enquete Publique. Londres, Reino Unido: Institute for European Environmental Policy.
- Metcalf & Eddy, Inc. 1972. Wastewater Engineering: Collection, Treatment, Disposal. Nueva York: McGraw-Hill.
- McCormick, J. 1985. Acid Earth: A Global Threat of Acid Pollution. Washington, D.C.:International Institute for Environment and Development.
- McCracken, J. A., J. N. Pretty, y G. Conway. 1989. An Introduction to Rapid Rural Appraisal for Agricultural Development. Londres, Reino Unido: International Institute for Environment and Development.
- McEnvoy, J., y T. M. Dietz. 1977. Handbook for Environmental Planning: The Social Consequences of Environmental Change. Nueva York: John Wiley and Sons.

- Mills, J. S., y S. Diamond. 1988. "Environmental Impact Statements." Environmental Science and Technology 22(6):618-620.
- Mitsch, W. J., y S. E. Jorgensen, editores. 1989. Ecological Engineering: An Introduction to Ecotechnology. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Munn, R. E., editor. 1979. Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures. Published on behalf of the Scientific Committee on Problems of the Environment of the International Council of Scientific Union. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.
- Murdock, S. H. y otros. 1982. "An Assessment of Socio-Economic Assessments: Utility, Accuracy and Policy Considerations." Environmental Impact Assessment 3(4):333-350.
- Murthy, K. S. 1988. National Environmental Policy Act Process. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Naciones Unidas. 1990. Environmental Assessment Procedures in the UN System. Londres, Reino Unido: Environmental Resources Limited.
- National Technical Information Service. 1990. Toxicity of Fibers and Fiber Composition: A Bibliography. Documento No. PB 90-87555. Washington, D.C.
- Neto, Z. F. de Lacerda. 1989. "Environmental Impact Assessment in Brazil." Environmental Education and Information 8(2):96-99.
- Organización de Estados Americanos. 1984. Integrated Regional Development Planning: Guidelines and Case Studies from OAS Experience. Washington, D.C.
- Organización Mundial de la Salud. 1974. Health Project Management: A Manual of Procedures for Formulating and Implementing Health Projects. Ginebra, Suiza.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . 1982. Environmental Impact Analysis and Agricultural Development. FAO Environmental Paper 2. Roma, Italia.
- _____.1982. "Environmental Impact of Forestry." Conservation Guide 7:1-85.
- _____.1977c. Planning Forest Roads and Harvesting Systems. Forestry Paper 2. Roma, Italia.
- Overseas Development Administration. 1989. Manual of Environmental Appraisal. Londres, Reino Unido.
- Organization for Economic Co-Operation and Development. 1986. "Environmental Assessment and Development Assistance." Environment Monograph (4):103.
- _____.1990. "Good Practices for Environmental Impact Assessment of Development Projects." Meeting of the Working Party on Development Assistance and Environment, May 10, 11. Restricted to Participants). París, Francia.
- Ofori-Cudjoe, S. 1990. "Environmental Impact Assessment in Ghana. An Ex-Post Evaluation of the Volta Resettlement Scheme: The Case of the Kpong Hydro-Electric Project." Environmentalist 10:115-126.
- O'Riordan, T., y W. R. D. Sewell, editores. 1981. Project Appraisal and Policy Review. Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons.

- O'Riordan, T. 1989. "The Impact of Environmental Impact Assessment on Decision-Making." En Environmental Impact Assessment, editado por V. T. Covello. Heidelberg, República Federal de Alemania: Springer.
- Pearce, D. W., E. Barbier, y A. Markandya. 1990. Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World. Aldershot, Reino Unido: Elgar.
- Pendse, Y. D., R. V. Rao, y P. K. Sharma. 1989. "Environmental Impact Assessment Methodologies: Shortcomings and Appropriateness for Water Resources Projects in Developing Countries." International Journal of Water Resources Development 5(4):252-259.
- Pimentel, D. 1989. "Agriculture and Ecotechnology." En Ecological Engineering: An Introduction to Ecotechnology, editado por W. J. Mitsch y S. E. Jorgensen. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Porter, A. L. y otros. 1980. A Guidebook for Technology Assessment and Impact Analysis. Nueva York: North Holland.
- Prieur, M. 1984. "Les Etudes d'Impact en Droit Francais." Zeitschrift fur Umweltpolitik 4:367-388.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1982. The Use of Environmental Impact Assessment for Development Project Planning in ASEAN Countries. Bangkok, Tailandia: Regional Office for Asia and the Pacific.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud. 1989. Assessment of Urban Air Quality. Londres, Reino Unido: Global Environment Monitoring System.
- Pryde, P. R. 1987. "The Soviet Approach to Environmental Impact Analysis." En Environmental Problems in the Soviet Union and Eastern Europe, editado por F. B. Singleton. Boulder, Colorado: Lynne Rienner Publishers.
- Rau, J. G., y D. C. Wooten, editores. 1980. Environmental Impact Analysis Handbook. Nueva York: McGraw-Hill.
- Repetto, R., editor. 1985. The Global Possible Resources. Development and the New Century. New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Roberts, R. D., y T. M. Roberts, editores. 1984. Planning and Ecology. Londres, Reino Unido: Chapman and Hall.
- Ross, W. A. 1987. "Evaluating Environmental Impact Statements." Journal of Environmental Management 25(2):137-148.
- Rossini, F. A., y A. L. Porter, editores. 1983. Integrated Impact Assessment. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Sadler, B., editor. 1987. Audit and Evaluation in Environmental Assessment and Management: Canadian and International Experience. 2 Volúmenes. Hull, Quebec: Environment Canada.
- _____. 1980. Public Participation in Environmental Decision Making: Strategies for Change. Edmonton, Alberta: Environment Council of Canada.
- Sammy, G. K. 1982. "Environmental Impact in Developing Countries." Ph.D. Dissertation, University of Oklahoma. Norman, Oklahoma.

- Schibuola, S., y P. H. Byer. 1991. "Use of Knowledge-Based Systems for the Review of Environmental Impact Assessments." Environmental Impact Assessment Review 11:11-27.
- Shrader-Frechette, K. S. 1985. Science Policy, Ethics, and Economic Methodology: Some Problems of Technology Assessment and Environmental-Impact Analysis. Boston, Massachusetts: Riedel.
- Sigal, L. L., y J. W. Webb. 1989. "The Programmatic Environmental Impact Statement: Its Purpose and Use." The Environmental Professional 11(1):14-17.
- Sonntag, N. C. y otros. 1987. Cumulative Effects Assessment: A Context for Further Research. Ottawa, Canadá: Ministry of Services and Supply.
- Strickland, G. T. 1984. Hunter's Tropical Medicine 6a edición. Filadelfia, Pensilvania: W. B. Sanders
- Suter, G. W. y otros. 1987. "Treatment of Risk in Environmental Impact Assessment." Environmental Management 11:295-303.
- Tchobanoglous, G., H. Theisen, y R. Eliassen. 1977. Solid Wastes: Engineering Principles and Management Issues. Nueva York: McGraw-Hill.
- Tharun, G., N. C. Thanh y R. Bidwell, editores. 1983. Environmental Management for Developing Countries. 3 volúmenes. Bangkok, Tailandia: Asian Institute of Technology.
- Tisdell, C. 1986. "Cost-Benefit Analysis, the Environment and Informational Constraints in LDCs." Journal of Development 11:63-81.
- Tomlinson, P. editor. 1987. "Environmental Audits: Special Edition." Environmental Monitoring and Assessment 8(3):183-261.
- United Nations and the United Nations Asian and Pacific Development Institute. 1980. Environmental Impact Statements: A Test Model Presentation, comp. C. Suriyakumaran. Bangkok, Tailandia.
- United States Council on Environmental Quality [and] Fish and Wildlife Service. 1980. Biological Evaluation of Environmental Impacts. Report FWS/obs-80/26. Washington, D.C.
- United States Department of Energy. 1986. Digest of Environmental and Water Statistics No. 9. Washington, D.C.: General Printing Office.
- Vlachos, E. 1990. "Assessing Long Range Cumulative Impacts." En Environmental Impact Assessment, editado por V. T. Covello. Heidelberg, República Federal de Alemania: Springer.
- Wandesforde-Smith, G., y I. Moreira. 1985. "Subnational Government and Environmental Impact Assessment in the Developing World: Bureaucratic Strategy and Political Change in Rio de Janeiro." Brazilian Environmental Impact Assessment Review 5:223-238.
- Ward, D. V. 1978. Biological Environmental Impact Studies: Their Theory and Methods. Nueva York: Academic Press.

- Warner, M. L., y E. H. Preston. 1974. Review of Environmental Impact Assessment Methodologies. Washington, D.C.: United States Environmental Protection Agency.
- Wathern, P. 1984. "Methods for Assessing Indirect Impacts." En Perspectives on Environmental Impact Assessment, editado por B. D. Clark y otros. Dordrecht, Los Países Bajos: Riedel.
- Wathern P. y otros. 1987. "Assessing Environmental Impacts of Policy: A Generalized Framework for Appraisal." Landscape and Urban Planning 14:321-330.
- Wathern, P., editor. 1988. Environmental Impact Assessment: Theory and Practice. Londres, Reino Unido: Unwin.
- Wenger, R. B., W. Huadong, y Ma Xiaoying. 1990. "Environmental Impact Assessment in the People's Republic of China." Environmental Management 14: 429-439.
- Westman, W. E. 1985. Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Wetsone, G. S., y A. Rosencranz. 1984. Acid Rain in Europe and North America. Washington, D.C.: Environmental Law Institute.
- Wilson, D. G., editor. 1977. Handbook of Solid Waste Management. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Wood, C. M., y V. Cazidellis. 1985. A Guide to Training Materiales for Environmental Impact Assessment. Department of Town and Country Planning Paper 14. Manchester, Reino Unido: University of Manchester.
- Yates, E. D. 1989. Environmental Impact Assessment: What it is and Why International Development Organizations Need it. Washington, D.C.: Council on Environmental Quality.
- Young, K., editor. 1988. Women and Economic Development: Local, Regional and National Planning Strategies. Nueva York: Berg (para Oxford y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).
- Ziyun, F. 1989. "Environmental Impact Assessment of Yangtze Valley Projects." International Water Power and Dam Construction 41:36-39.

Distribuidores de las Publicaciones del Banco Mundial

ARGENTINA
Carlos Hirsch SRL
Galería Guemes
Florida 165, 4to piso-ofc. 453/465
1333 Buenos Aires

**AUSTRALIA, PAPUASIA-NUEVA
GUINEA, FIJI, ISLAS SALOMON,
VANUATU Y SAMOA OCCIDENTAL**
D. A. Books & Journals
648 Whitehorse Road
Mitcham 3132
Victoria

AUSTRIA
Gerold and Co.
Graben 31
A-1011 Wien

BAHRAIN
Bahrain Research and Consultancy As-
sociates Ltd.
P.O. Box 22103
Manama Town 317

BANGLADESH
Micro Industries Development Assis-
tance Society (MIDAS)
House 5, Road 16
Dhanmondi R/Area
Dacca 1209

Sucursales:
Main Road
Maijdee Court
Noakhali-3800

76 K.D.A. Avenue
Kulna

BELGICA
Jean De Lannoy
Av. du Roi 202
1060 Bruselas

CANADA
Le Diffuseur
CP. 85, 1501B rue Ampere
Boucherville, Québec
J4B 5E6

CHINA
China Financial & Economic Publishing
House
8. Da Fo Si Dong Jie
Beijing

CHIPRE
MEMRB Information Services
P.O. Box 2098
Nicosia

COLOMBIA
Infoenlace Ltda.
Apartado Aéreo 34270
Bogotá D.F.

COREA, REPUBLICA DE
Pan Korea Book Corporation
P.O. Box 101, Kwangwhamun
Seül

COSTA DE MARFIL
Centre d'Édition et de Diffusion
Africaines (CEDA)
04 B.P. 541
Abidjan 04 Plateau

DINAMARCA
SamfundsLitteratur
Rosenoerns Allé 11
DK-1970 Fredrikaberg C

REPUBLICA DOMINICANA
Editora Taller, C. por A.
Restauración e Isabel la Católica 309
Apartado Postal 2190
Santo Domingo

EL SALVADOR
Fusades
Avenida Manuel Enrique Araujo #3530
Edificio SISA, 1er Piso
San Salvador

EGIPTO, REPUBLICA ARABICA DE
Al Ahram
Al Galas Street
Cairo

The Middle East Observer
8 Chawarti Street

FINLANDIA
Akateeminen Kirjakauppa
P.O. Box 128
SF-00101
Helsinki 10
FRANCIA
World Bank Publications
66, avenue d'Iéna
75116 París

ALEMANIA
UNO-Verlag
Poppelsdorfer Allee 55
D-5300 Bonn 1

GRECIA
KEME
24, Ippodamou Street Platia Plastiras
Atenas-11635

GUATEMALA
Librerías Piedra Santa
5a. Calle 7-55
Zona 1
Ciudad de Guatemala

HONG KONG, MACAO
Asia 2000 Ltd.
6 Fl, 146 Prince Edward Road, W.
Kowloon
Hong Kong

INDIA
Allied Publishers Private Ltd.
751 Mount Road
Madrás - 600 002

Sucursales:
15 J.N. Heredia Marg
Ballard Estate
Bombay - 400 038

12/14 Asaf Ali Road
Nueva Delhi - 110 002

17 Chittaranjan Avenue
Calcutta - 700 072

Jayadeva Hostel Building
5th Main Road Gandhinagar
Bangalore - 560 009

3-5-1129 Kachiguda Cross Road
Hyderabad - 500 027

Prathana Flats, 2nd Floor
Near Thakore Bang. Navrangpura
Ahmedabad - 380 009

Patiala House
16-A Ashok Marg
Lucknow - 226 001

INDONESIA
Pt. Indira Limited
Jl. Sam Ratulangi 37
P.O. Box 181
Jakarta Pusat

ITALIA
Licosia Commissionaria Sansoni SPA
Via Benedetto Fortini, 120/10
Casella Postale 552
50125 Florencia

JAPON
Eastern Book Service
37-3, Hongo 3-Chome Bunkyo-ku 113
Tokio

KENYA
African Book Service (E.A.) Ltd.
P.O. Box 45245
Nairobi

KUWAIT
MEMRB Information Services
P.O. Box 5465

MALASIA
University of Malaysia Cooperative
Bookshop, Limited
P.O. Box 1127, Jalan Pantai Baru
Kuala Lumpur

MEXICO
INFOTEC
Apartado Postal 22-860
14060 Tlalpan, México D.F.

MARRUECOS
Société d'Études Marketing Marocaine

LOS PAISES BAJOS
InOr-Publikaties b.v.
P.O. Box 14
7240 BA Lochem

NUEVA ZELANDIA
Hills Library and Information Service
Private Bag
New Market
Auckland

NIGERIA
University Press Limited
Three Crowns Building Jericho
Private Mail Bag 5095
Ibadan

NORUEGA
Narvesen Information Center
Book Department
P.O. Box 6125 Etterstad
N-0602 Oslo 6

OMAN
MEMRB Information Services
P.O. Box 1613, Seeb Airport
Muscat

PAQUISTAN
Mirza Book Agency
65 Shahrah-e-Quaid-e-Azam
P.O. Box 729
Lahore 3

PERU
Editorial Desarrollo S.A.
Apartado 3824
Lima

FILIPINAS
International Book Center
Fifth Floor, Filipinas Life Building
Ayala Avenue Makati
Metro Manila

POLONIA
ORPAN
Palac Kultury i Nauki
00-901 Varsovia

PORTUGAL
Livraria Portugal
Rua do Carmo 70-74
1200 Lisboa

ARABIA SAUDITA, QATAR
Jarir Book Store
P.O. Box 3196
Riyahds 11471

MEMRB Information Services
Sucursales:
Al Alsa Street
Al Dahna Center
First Floor
P.O. Box 7188
Riyadh

Haji Abdullah Alireza Building
King Khaled Street
P.O. Box 3969
Damman

33 Mohammed Hassan Awad Street
P.O. Box 5978
Jeddah

**SINGAPUR, TAIWAN, MYANMAR,
BRUNEI**
Information Publications Private,
Limited
02-06 1st Fl. Pei-Fu Industrial Bldg.
24 New Industrial Road
Singapur 1953

SUDAFRICA, BOTSWANA
Para números individuales:
Oxford University Press Southern
Africa
P.O. Box 1141
Ciudad del Cabo 8000

Para Suscripciones:
International Subscription Service
P.O. Box 41095
Craighall
Johannesburgo 2024

ESPAÑA
Mundi-Prensa Libros S.A.
Castello 37
28001 Madrid

Librería Internacional AEDOS
Conseil de Cent, 391
08009 Barcelona

SRI LANKA Y LAS MALDIVAS
Lake House Bookshop
P.O. Box 244
100 Sir Chittampalam A. Gardiner
Mawatha
Colombo 2

SUECIA
Para números individuales:
Fritzes Fackboksforetaget
Regeringagatan 12, Box 16356
S-103 27 Estocolmo

Para suscripciones:
Wennergren-Williams AB
Box 30004
S-104 25 Estocolmo

SUIZA
Para números individuales:
Librairie Payot
6, rue Grenus
Case postale 381
CH 1211 Ginebra 11

Para suscripciones:
Librairie Payot
Service des Abonnements
Case Postale 3312
CH 1002 Lausana

TANZANIA
Oxford University Press
P.O. Box 5299
Dar es-Salam

TAILANDIA
Central Department Store
306 Silom Road
Bangkok

TRINIDAD Y TOBAGO, ANTIGUA,
BARBUDA, BARBADOS, DOMINICA,
GRANADA, GUYANA, JAMAICA,
MONTSERRAT, ST. KITTS & NEVIS,
SANTA LUCIA, SAN VICENTE Y LAS
GRENADINAS
Systematic Studies Unit
#9 Watts Street
Curepe
Trinidad, Las Antillas

EMIRATOS ARABES UNIDOS
MEMBR Gulf Co.
P.O. Box 6097
Sharjah

REINO UNIDO
Microinfo Ltd.
P.O. Box 3
Alton, Hampshire GU34 2PG
Inglaterra

VENEZUELA
Librería del Este
Apto. 60 337
Caracas 1060-A

YUGOSLAVIA
Jugoslovenska Knjiga
P.O. Box 36
Trg Republike
YU-11000 Belgrado

TRABAJOS TECNICOS RECIENTES DEL BANCO MUNDIAL

- No. 107 Electric Power Research Institute and EMENA, *The Current State of Atmospheric Fluidized-Bed Combustion Technology*
- No. 108 Falloux, *Land Information and Remote Sensing for Renewable Resource Management in Sub-Saharan Africa: A Demand-Driven Approach* (También en francés, 108F)
- No. 109 Carr, *Technology for Small-Scale Farmers in Sub-Saharan Africa: Experience with Food Crop Production in Five Major Ecological Zones*
- No. 110 Dixon, Talbot, and Le Moigne, *Dams and the Environment: Considerations in World Bank Projects*
- No. 111 Jeffcoate and Pond, *Large Water Meters: Guidelines for Selection, Testing, and Maintenance*
- No. 112 Cook and Grut, *Agroforestry in Sub-Saharan Africa: A Farmer's Perspective*
- No. 113 Vergara and Babelon, *The Petrochemical Industry in Developing Asia: A Review of the Current Situation and Prospects for Development in the 1990s*
- No. 114 McGuire and Popkins, *Helping Women Improve Nutrition in the Developing World: Beating the Zero Sum Game*
- No. 115 Le Moigne, Plusquellec, and Barghouti, *Dam Safety and the Environment*
- No. 116 *Dryland Management: The "Desertification" Problem*
- No. 117 Barghouti, Timmer, and Siegel, *Rural Diversification: Lessons from East Asia*
- No. 118 Pritchard, *Lending by the World Bank for Agricultural Research: A Review of the Years 1981 through 1987*
- No. 119 Asia Region Technical Department, *Flood Control in Bangladesh: A Plan for Action*
- No. 120 Plusquellec, *The Gezira Irrigation Scheme in Sudan: Objectives, Design, and Performance*
- No. 121 Listorti, *Environmental Health Components for Water Supply, Sanitation, and Urban Projects*
- No. 122 Dressing, *Support for Microenterprises: Lessons for Sub-Saharan Africa*
- No. 123 Barghouti and Le Moigne, *Irrigation in Sub-Saharan Africa: The Development of Public and Private Systems*
- No. 124 Zymelman, *Science, Education, and Development in Sub-Saharan Africa*
- No. 125 van de Walle and Foster, *Fertility Decline in Africa: Assessment and Prospects*
- No. 126 Davis, MacKnight, IMO Staff, and Others, *Environmental Consideration for Port and Harbor Developments*
- No. 127 Doolette and Magrath, editors, *Watershed Development in Asia: Strategies and Technologies*
- No. 128 Gastellu-Etchegorry, editor, *Satellite Remote Sensing for Agricultural Projects*
- No. 129 Berkoff, *Irrigation Management on the Indo-Gangetic Plain*
- No. 130 Agnes Kiss, editor, *Living with Wildlife: Wildlife Resource Management with Local Participation in Africa*

Banco Mundial

Sede

1818 H Street, N.W.
Washington, D.C.20433, U.S.A.

Teléfono: (202) 477-1234

Facsimile: (202) 477-6391

Telex: WUI 64145 WORLDBANK

RCA 248423 WORLDBK

Dirección de Cable: INTBAFRAD
WASHINGTONDC

Oficina Europea

66, avenue d'Iéna
75116 Paris, France

Teléfono: (1) 40.69.30.00

Facsimile: (1) 47.20.19.66

Telex: 842-620628

Oficina Tokio

Kokusai Building
1-1 Marunouchi 3-chome
Chiyoda-ku, Tokio 100, Japón

Teléfono: (3) 3214-5001

Facsimile (3) 3214-3657

Telex: 781-26838

