6

GUÍA VERDE PARA

CONSTRUCCIÓN

RECUPERACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN VERDE:
CAJA DE HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN PARA LA AYUDA HUMANITARIA

Dedicamos la Caja de herramientas para la recuperación y la reconstrucción verde (GRRT) al resiliente espíritu de los pueblos del mundo que se recuperan de desastres. Ojalá que la GRRT haya aprovechado muy bien sus experiencias para asegurar un futuro seguro y sostenible para todos nosotros.

Traductor del módulo:
edejTraducciones
Editor y administrador del módulo:
Ana Victoria Rodríguez
Reproducido por:

6

GUÍA VERDE PARA

CONSTRUCCIÓN

Jeffrey Klenk, InterWorks LLC

NOTA A LOS USUARIOS: La Recuperación y reconstrucción verde: Caja de herramientas de capacitación para la ayuda humanitaria (GRRT) es un programa de capacitación diseñado para aumentar el conocimiento y las destrezas en la utilización de métodos de respuesta a desastres ambientales sostenibles. Cada paquete del módulo GRRT consiste en: (1) materiales de capacitación para un taller, (2) una guía para instructores, (3) diapositivas, y (4) un documento de contenido técnico que proporciona información básica para la formación. Éste es el documento de contenido técnico que acompaña a la sesión de capacitación de una hora que presenta los sobre la integración de enfoques ecológicamente sostenibles para la selección de materiales y la cadena de suministros.

Fotografía de la portada © Daniel Cima/American Red Cross

© 2010 World Wildlife Fund, Inc. y 2010 American Red Cross. Este trabajo se efectuó bajo licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License. Si desea ver una copia de esta licencia, puede visitar el sitio http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ o enviar una carta a: Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

RECONOCIMIENTOS

Gerente de proyecto Jonathan Randall, World Wildlife Fund

Especialista en la capacitación Paul Thompson, InterWorks LLC

Director creativo Melissa Carstensen, QueenBee Studio

Comité asesor
Erika Clesceri, U.S. Agency for International Development
Veronica Foubert, Sphere
Christie Getman, American Red Cross
Ilisa Gertner, American Red Cross
Chris Herink, World Vision
Emma Jowett, Consultant
Charles Kelly, Consultant
Robert Laprade, American Red Cross
Anita van Breda, World Wildlife Fund

Revisores expertos
Joseph Ashmore, Consultant
Rick Bauer, Oxfam-UK
Gina Castillo, Oxfam-America
Prem Chand, RedR-UK
Scott Chaplowe, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
Marisol Estrella, Programa de NNUU para el Medio Ambiente
Chiranjibi Gautam, Programa de NNUU para el Medio Ambiente
Toby Gould, RedR-Reino Unido
Tek Gurung, Programa de NNUU para el Medio Ambiente
Yohannes Hagos, American Red Cross
James Kennedy, Consultor
Earl Kessler, Consultor
John Matthews, World Wildlife Fund
Andrew Morton, Programa de NNUU para el Medio Ambiente
Radhika Murti, Unión Internacional para la Conservarción de la Naturaleza
Marcos Neto, CARE
Jacobo Ocharan, Oxfam-America
Judy Oglethorpe, World Wildlife Fund
Robert Ondrusek, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
Adrian Ouvry, Consejo Danés para los Refugiados
Megan Price, RedR-UK
Catherine Russ, RedR-UK
Graham Saunders, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
Ron Savage, Agencia de los EEUU para el Desarrollo Internacional
Hari Shrestha, Save the Children
Rod Snider, American Red Cross
Margaret Stansberry, American Red Cross
Karen Sudmeier, Unión Internacional para la Conservación para la Naturaleza
Nigel Timmins, Tearfund
Muralee Thummarukudy, Programa de NNUU para el Medio Ambiente
Anne-Cécile Vialle, Programa de NNUU para el Medio Ambiente

Agradecimientos
El desarrollo de la GRRT ha sido verdaderamente un proceso de colaboración y no podría haber sido posible sin un extraordinario equipo de expertos internacionales de los sectores humanitario y ambiental. En el transcurso de un proceso de desarrollo de dos años, la GRRT se desarrolló con base en las diversas experiencias de más de 15 autores técnicos y la formación de especialistas, más de 30 revisores expertos y un equipo de diseñadores gráficos y editores de textos. Un agradecimiento especial a Paul Thompson, cuya profunda experiencia en la formación humanitaria ayudó a dar forma a este proyecto y cuyo compromiso permitió que fuera una realidad. Gracias a Anita van Breda, Robert Laprade, y Ilisa Gertner por su visión, ideas, y el tiempo dedicado a revisar muchas rondas de proyectos. Un agradecimiento especial a los participantes de los talleres piloto de GRRT en Sri Lanka e Indonesia, por todos sus excelentes comentarios. Un agradecimiento especial también va a Gerald Anderson, Marcia Marsh, Alicia Fairfield, Achala Navaratne, Julia Choi, Bethany Shaffer, Owen Williams, Brad Dubik, Leah Kintner, Tri Agung Rooswiadji, Tom Corsellis, Eric Porterfield, Brittany Smith, Sri Eko Susilawati, Jan Hanus y Manishka de Mel. *–Jonathan Randall, WWF*

MÓDULO 6: GUÍA VERDE PARA CONSTRUCCIÓN

Tabla de contenido

1 Introducción 1

1.1 Objetivos del módulo 1

1.2 Recuperación y reconstrucción verde: Caja de herramientas de capacitación para la ayuda humanitaria 1

1.3 Público objetivo 1

1.4 Conceptos claves del módulo 2

1.5 Supuestos del módulo 2

1.6 Definiciones claves en el módulo 3

2 Ciclo del proyecto y la construcción sostenible 4

3 Conceptos de diseños sostenibles 7

3.1 Necesidad de un diseño ambientalmente sostenible 7

3.2 Diseñar para incrementar la eficiencia de los materiales 10

3.2.1 No construir 12

3.2.2 Reducir el uso de recursos 12

3.2.3 Construir con materiales de dimensiones estándar 12

3.2.4 Reutilizar materiales 12

3.2.5 Reciclar materiales 14

3.2.6 Reparar la infraestructura existente 15

3.2.7 Recuperar la energía 15

3.2.8 Considerar el origen y la adquisición 15

3.3 Diseñar considerando la flexibilidad y la vida útil 16

3.4 Diseñar considerando el clima 16

3.4.1 Orientación solar 17

3.4.2 Modificación del sitio 18

3.4.3 Aislantes 18

3.4.4 Climatización 19

3.4.5 Masa térmica 19

3.4.6 Ventilación 19

3.4.7 Sombra 20

3.4.8 Aspectos específicos del clima 20

3.5 Eficiencia energética 22

3.5.1 Edificaciones 22

3.5.2 Iluminación y bombas 23

Tabla de contenidos (continúa)

3.5.3 Combustible para cocinar ... 24
3.6 Desechos sólidos ... 25
3.7 Sistemas de desechos y aguas residuales ... 25
3.8 Comunidad local y aceptación cultural ... 26
3.8.1 Aceptación local ... 26
3.8.2 Participación de la comunidad y análisis de las prácticas existentes ... 28
3.8.3 Técnicas de construcción e intercambio de conocimientos ... 28
4 Conceptos de gestión de la construcción ... 29
4.1 Aspectos generales ... 29
4.2 Planificación y disposición del sitio ... 30
4.3 Manejo de los materiales ... 30
4.3.1 Almacenamiento ... 30
4.3.2 Materiales mojados y líquidos ... 30
4.3.3 Protección del agua y el viento ... 31
4.4 Manejo del equipo ... 32
4.4.1 Almacenamiento ... 32
4.4.2 Mantenimiento ... 32
4.4.3 Vehículos ... 32
4.4.4 Limpieza ... 32
4.5 Gestión de desechos ... 32
4.5.1 Limpieza de desechos ... 32
4.5.2 Eliminación ... 32
4.5.3 Instalaciones sanitarias ... 33
4.6 Prevención de la contaminación ... 33
4.6.1 Materiales peligrosos ... 33
4.6.2 Escorrentía ... 33
4.6.3 Limpieza ... 33
4.6.4 Tierra y nivelación ... 34
4.6.5 Control del arrastre de materiales ... 34
4.6.6 Capacitación y cumplimiento ... 34
Anexo 1: Recursos adicionales ... 35
Glosario ... 37
Siglas ... 43

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos del módulo

Este módulo trata sobre dos aspectos claves de la construcción sostenible: 1) los principios de sostenibilidad del diseño y la arquitectura, que se centra en el diseño arquitectónico, los materiales de construcción y el ciclo de vida de la edificación, y 2) la dirección de obras de construcción, que se centra en los principios y prácticas que buscan minimizar, por medio de la protección ambiental, el impacto del proceso de construcción en las personas y las comunidades que se recuperan de un desastre.

Los siguientes son los objetivos de aprendizaje específicos de este módulo:

1. Describir los principios claves del diseño y la arquitectura de edificaciones ambientalmente sostenibles para proteger a las personas y a las comunidades que se recuperan de un desastre.
2. Describir los principios claves de la dirección de obras ambientalmente sostenibles.
3. Demostrar cómo aplicar los principios claves del diseño de edificaciones y dirección de obras ambientalmente sostenibles a un proyecto basado en la comunidad.

1.2 Recuperación y reconstrucción verde: Caja de herramientas de capacitación para la ayuda humanitaria

Este es el Módulo 6 de una serie de diez módulos que constituyen la Recuperación y reconstrucción verde: Caja de herramientas de capacitación para la ayuda humanitaria (GRRT). En conjunto, los módulos GRRT proporcionan información y directrices para mejorar los resultados de un proyecto para las personas y las comunidades que se están recuperando de un desastre, minimizando el daño al medio ambiente y aprovechando las oportunidades para mejorarlo. El Módulo 1 incluye una breve introducción al concepto de la recuperación y reconstrucción verde para contribuir al fortalecimiento de las comunidades y volverlas más resilientes a los desastres futuros, integrando aspectos ambientales al proceso de recuperación. El Módulo 2 de la GRRT contiene orientación sobre cómo se pueden incorporar mejor el monitoreo y la evaluación al diseño, y cómo se pueden abordar los aspectos ambientales dentro del ciclo normal de un proyecto. El Módulo 3 de la GRRT se basa en el Módulo 2, y se enfoca específicamente en las herramientas de evaluación que pueden utilizase para determinar el impacto ambiental de los proyectos humanitarios, independientemente del tipo de proyecto o de sector. Los Módulos 4, 5 y 6 tratan específicamente con la construcción; el Módulo 4 se centra en la planificación y el desarrollo del sitio; el Módulo 5, en los materiales de construcción y la cadena de suministros, y el Módulo 6, en el diseño de edificaciones y la dirección de obras de construcción. Los Módulos 7 al 10 de la GRRT proporcionan información específica de cada sector para complementar los Módulos 2 y 3 e incluyen medios de vida, la reducción del riesgo a desastres, agua y saneamiento, y los aspectos de organización de las operaciones verdes.

1.3 Público objetivo

El público principal del Módulo 6 lo constituyen los supervisores de la construcción, ingenieros de campo, contratistas, gerentes de los proyectos de vivienda, delegados de refugios humanitarios, planificadores de ordenación territorial y otros técnicos a cargo de la planificación e implementación de la construcción de viviendas a largo plazo y del trabajo de reconstrucción posdesastres.

1.4 Conceptos claves del módulo

1. Construcción sostenible es la aplicación de los principios de desarrollo sostenible al ciclo global de la construcción, que cubre desde la extracción y procesamiento de la materia prima, la planificación, el diseño y la construcción de edificaciones e infraestructura, hasta su deconstrucción final y la gestión de sus desechos.
2. Entre las estrategias para alcanzar una construcción sostenible se incluyen: 1) No construir (Ej.: decidir que no se construirá, si existen otras opciones); 2) reducir el uso de recursos; 3) reutilizar materiales; 4) reciclar materiales; 5) reparar la infraestructura existente, y 6) recuperar la energía de los materiales.
3. La construcción ambientalmente sostenible debe tomar en cuenta y abordar activamente la flexibilidad en el uso y la vida útil de la construcción, así como los materiales, la variabilidad del clima local, la eficiencia energética, la gestión de desechos sólidos y los sistemas para eliminar desechos y aguas residuales.
4. La dirección de obras debe incluir la atención al manejo de materiales, equipo y desechos; la prevención de contaminación; la educación de la fuerza laboral, y la planificación y disposición de sitios con conciencia ambiental.
5. Para minimizar el desperdicio de los materiales y recursos de construcción, los diseñadores del sitio deben considerar la construcción con materiales de dimensiones estándar.
6. Durante la respuesta de recuperación y reconstrucción, la comunidad debe participar activamente en la toma de decisiones e, idealmente, deben llevar a cabo la mayor parte de las actividades para lograr identificarse con el proyecto y hacerlo suyo. La participación de la comunidad no sólo es esencial para el éxito a largo plazo del proyecto, sino que también ayuda a reducir el desperdicio de los recursos financieros y de los recursos naturales que son limitados.

1.5 Supuestos del módulo

Este módulo se basa en el supuesto de que los usuarios están familiarizados con el diseño, construcción, operación y/o gestión de edificaciones, así como de otros proyectos de construcción. Como este módulo se centra en cómo integrar los aspectos ambientales a estos procesos, en el contexto de la recuperación y reconstrucción después de ocurrido un desastre, también se presume que los participantes están comprometidos con las metas de dicha integración y que seguirán aprendiendo acerca de dicha integración y abogando por ella luego de concluida la capacitación. El contenido técnico de este módulo destaca muchos aspectos claves de la sostenibilidad ambiental.

En el módulo se reconoce que existe un proceso continuo de actividades que apoyan a los sobrevivientes de un desastre, desde el inicio, cuando necesitan refugio de emergencia, hasta que logran ubicarse en viviendas permanentes. En este módulo no se abordan directamente las necesidades de respuesta al desastre ni el impacto ambiental de la fase de emergencia, aunque se aplican muchos de los mismos principios a esa fase inicial, incluyendo los que se relacionan con la gestión de campamentos. La respuesta sostenible a los desastres se aplica especialmente a los refugios de transición y a las edificaciones permanentes, como viviendas, escuelas, mercados y centros de salud.

1.6 Definiciones claves en el módulo

Los siguientes son los términos claves que se utilizan en este módulo. En el Glosario aparece una lista completa de términos.

Construcción: La construcción está ampliamente definida como el proceso o mecanismo para la realización de los asentamientos humanos y la creación de infraestructura de apoyo al desarrollo. Esto incluye la extracción y transformación de materias primas, la fabricación de materiales de construcción y sus componentes, el ciclo de proyectos de construcción desde su factibilidad hasta su deconstrucción, y la gestión y operación del entorno construido.

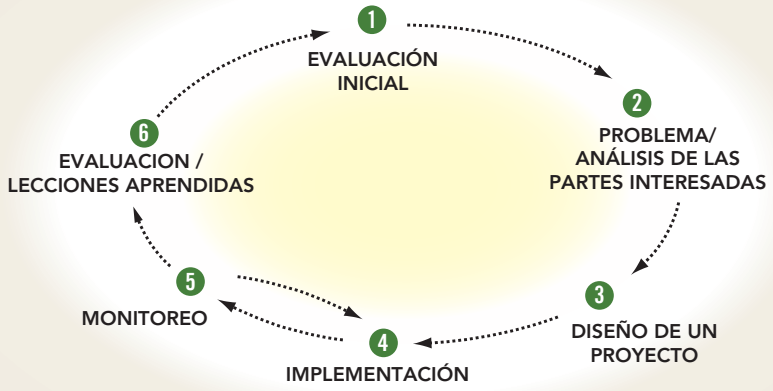
Construcción verde: Construcción verde es planificar y gestionar un proyecto de construcción de acuerdo con el diseño de la edificación a manera de reducir al mínimo el impacto del proceso de construcción en el medio ambiente. Esto incluye: 1) la mejora de la eficiencia del proceso de construcción; 2) la conservación de energía, agua, y otros recursos durante la construcción, y 3) reducir al mínimo la cantidad de residuos de la construcción. Un "edificio verde" es el que proporciona los requisitos de rendimiento específicos de construcción y reduce al mínimo la perturbación y mejora el funcionamiento de los ecosistemas locales, regionales y mundiales, tanto durante como después de la construcción de la estructura y la vida útil prevista.

Construcción sostenible: La construcción sostenible va más allá de la definición de "construcción verde" y ofrece un enfoque más holístico para la definición de las interacciones entre la construcción y el medio ambiente. Construcción sostenible significa que los principios del desarrollo sostenible se aplican al ciclo de la construcción integral, desde la extracción y transformación de materias primas hasta la planificación, diseño y construcción de edificios e infraestructura, y también se ocupa de la demolición final de cualquier edificio y la gestión de los residuos. Es un proceso integral encaminado a restaurar y mantener la armonía entre los ambientes naturales y construidos, a la vez que crean asentamientos que afirmen la dignidad humana y fomenten la equidad económica.

2 CICLO DEL PROYECTO Y LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Al planificar y llevar a cabo actividades para responder a los desastres, muchas agencias humanitarias siguen un ciclo estándar para la gestión de un proyecto (Figura 1).

FIGURA 1: CICLO ESTÁNDAR PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

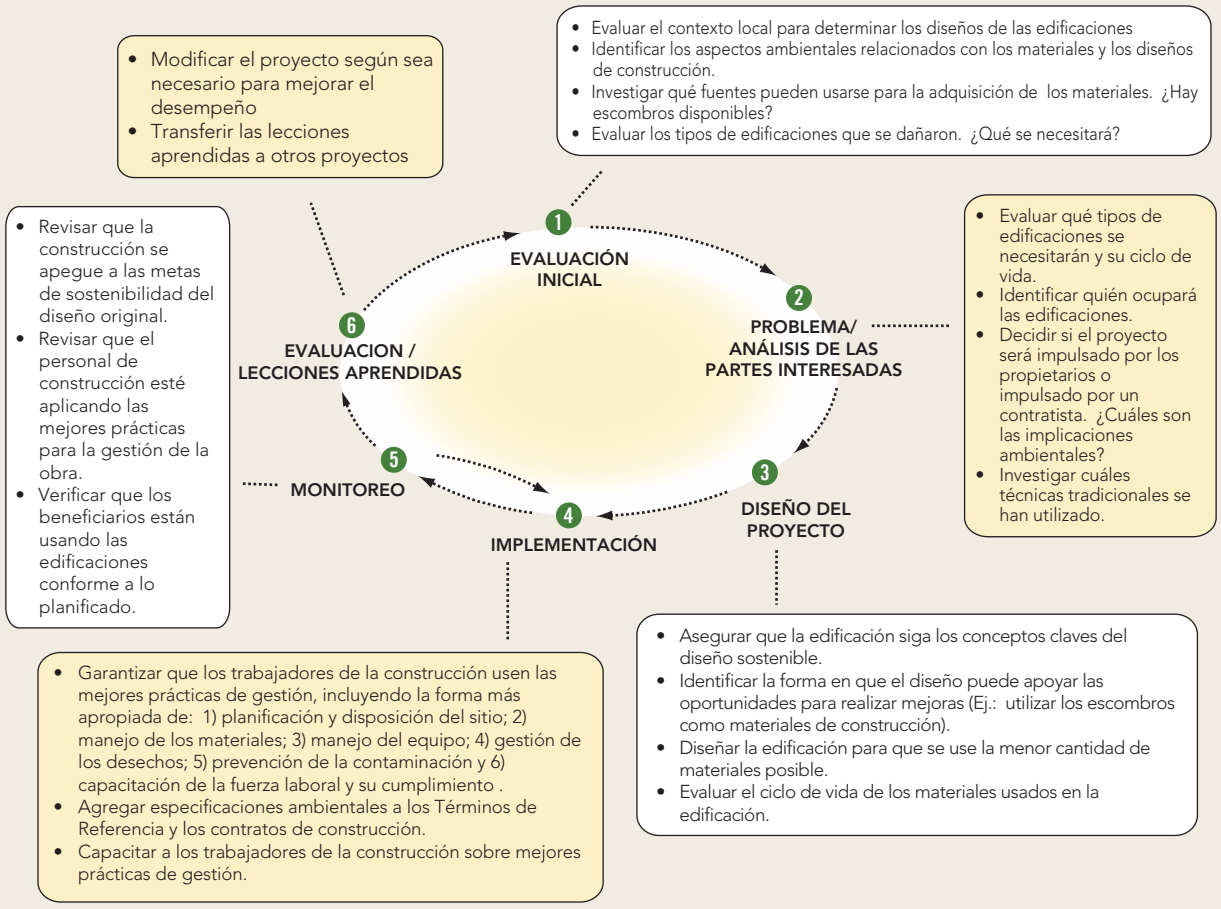


Como lo indica el ciclo, un proyecto bien gestionado es, por definición, un conjunto de actividades relacionadas entre sí, con una secuencia lógica, que se llevan a cabo para producir un resultado planificado. El ciclo estándar para la gestión de proyectos que se ilustra aquí identifica una secuencia de actividades– evaluación, análisis, diseño, implementación, monitoreo y evaluación. Un propósito claro de esta representación es recalcar la importancia de aprender lecciones en cada etapa del ciclo y volver a incorporar esas lecciones en actividades futuras para mejorar los resultados ulteriores.

Los diseñadores de proyectos y los oficiales de adquisiciones deben considerar los impactos ambientales de los materiales de construcción en las etapas más tempranas del ciclo del proyecto y durante todo el ciclo, como se indica en la Figura 2.

La mayor parte del contenido técnico de este módulo de capacitación se ubica en el Paso 3 del ciclo de gestión de proyectos (diseño del proyecto), como se tratará más a fondo en la Sección 3, y en el Paso 4 (implementación) como se tratará más a fondo en las Secciones 3 y 4.

FIGURA 2: CICLO DE GESTIÓN DE PROYECTOS Y FACTORES LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE QUE DEBEN CONSIDERARSE

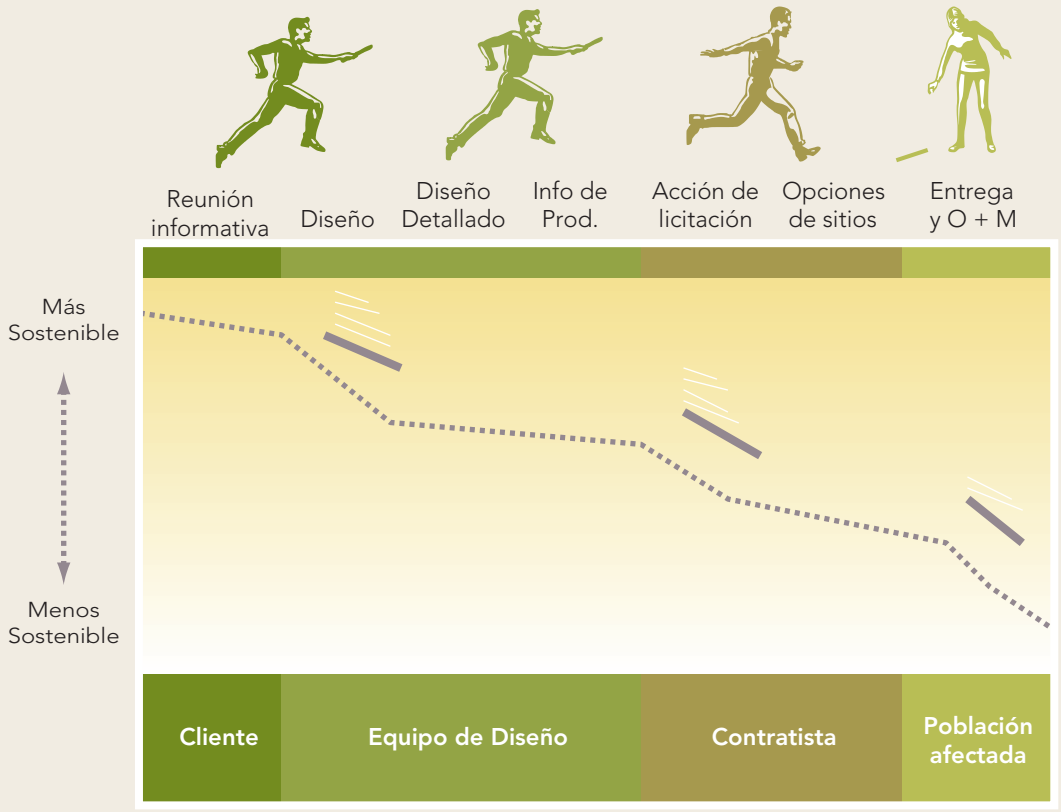


Luego de un desastre, es muy común que las decisiones de planificación se basen exclusivamente en la necesidad de construir "algo" para acomodar a las poblaciones afectadas, lo cual causa impactos ambientales imprevistos que dañan a las comunidades, tanto a corto como a largo plazo. Estos impactos pueden incluir la contaminación o la destrucción de activos ambientales, como los bosques, las zonas de pesca, las tierras agrícolas, las dunas costeras o los manglares de los que dependen las personas para sus medios de vida. Una infraestructura mal diseñada o mal construida también puede causar un desperdicio costoso de materiales de construcción, sin mencionar los estragos en los activos sociales y culturales de las poblaciones afectadas a las cuales se pretendía ayudar originalmente con la respuesta.

La importancia de una planificación cuidadosa y exhaustiva durante todo el ciclo del proyecto se ilustra mediante el concepto de la "Batuta Verde" de Howard Liddell, que se aprecia en la Figura 3. Con este concepto se compara el proceso de construcción a una carrera de relevos en la que la responsabilidad por la construcción de una edificación se va pasando de una a otra de las diversas personas involucradas, desde el donante hasta el diseñador (en consulta con la comunidad), y luego al contratista y así, sucesivamente. Cada miembro del equipo de construcción deberá asegurarse que su parte en el proceso de construcción logre sus objetivos ambientales antes de que pueda transferir la responsabilidad al siguiente miembro del equipo del proyecto. Por ejemplo, el **donante** puede exigir que el marco del proyecto se incluya un indicador específico para medir el desempeño ambiental. El **equipo de diseño** puede tomar medidas para asegurar que en el diseño de construcción se incluya la eficiencia energética. De forma similar, el **contratista** puede tomar medidas para asegurar que se minimice la producción de desechos sólidos en la obra. Cada miembro del equipo del proyecto tiene una función específica que debe desempeñar. En cada etapa del proceso

de construcción, existe el riesgo de que el proyecto no alcance su potencial de lograr los objetivos de sostenibilidad. La "batuta" de la sostenibilidad se podría dejar caer, especialmente cuando se transfieren las responsabilidades de la comunidad al equipo de diseño y luego al contratista (o implementador del proyecto) y de vuelta a la comunidad. [1]

FIGURA 3: COMPARTIENDO LA RESPONSABILIDAD EN CADA ETAPA DEL CICLO DEL PROYECTO



Debe resaltarse que mientras que el concepto de la "Batuta Verde" enfatiza la importancia de llevar a cabo acciones para abordar la sostenibilidad ambiental en cada etapa del ciclo del proyecto, nunca es demasiado tarde para mejorar el desempeño del proyecto. Por ejemplo, si no se aprovechó la oportunidad para diseñar una edificación con materiales de construcción sostenibles, todavía podría haber una oportunidad de construir la edificación en un lugar más ambientalmente sostenible o de implementar mejores prácticas de dirección de obras durante la fase de construcción.

1 Halliday, Sandy. 2008. *Sustainable Construction* (Construcción sostenible). Oxford: Elsevier.

3 CONCEPTOS DE DISEÑOS SOSTENIBLES

Construcción sostenible significa que se aplican los principios de desarrollo sostenible al ciclo integral de construcción, desde la extracción y procesamiento de materias primas, planificación, diseño, construcción de edificaciones e infraestructura hasta su deconstrucción final y la gestión de los desechos resultantes. Es un proceso holístico cuyo fin es restaurar y mantener la harmonía entre el medio ambiente natural y los ambientes construidos, mientras que se establecen asentamientos que reafirman la dignidad humana y fomentan la equidad económica. [2] En esencia, la construcción sostenible pretende "No hacer daño" apoyando la dignidad humana a la par que minimiza los impactos negativos en el medio ambiente natural. [3]

Dado que existen varios componentes distintos de la construcción sostenible, esta GRRT presenta los materiales por medio de tres módulos distintos. Este módulo cubre el diseño y la arquitectura sostenibles, así como la dirección de las obras de construcción a nivel de campo. El Módulo 4, Guía verde para la selección y desarrollo estratégicos de un sitio se centra en la planificación relacionada con la ordenación territorial y el Módulo 5, Guía verde para materiales y la cadena de suministros, se centra en la selección de materiales y el proceso de su adquisición.

3.1 Necesidad de un diseño ambientalmente sostenible

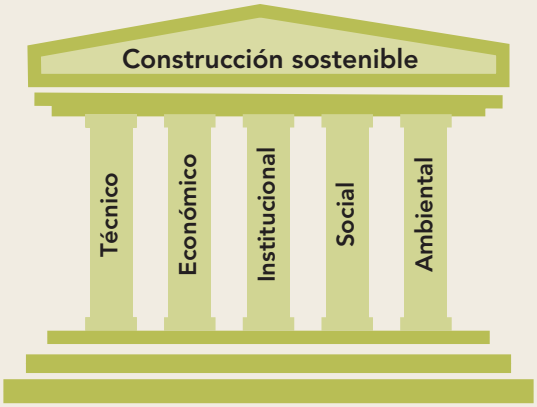
Aun cuando la industria de la construcción es de suma importancia para los seres humanos, dado que mediante ella se procuran albergue, también está inexorablemente vinculada con la degradación ambiental y la destrucción de los ecosistemas. La actividad de la construcción es una de las que más contribuyen a las emisiones de CO_2 a nivel mundial y ha ocasionado muchos otros efectos negativos alrededor del mundo, tal como la degradación de tierras, la contaminación del aire y el agua, el consumo intensivo de energía, los desechos y la deforestación. El WorldWatch Institute estima que un 40 por ciento del consumo de materia prima y energía del mundo se atribuye a las edificaciones y que un 55 por ciento de la madera que no se usa como combustible se dedica a la construcción. Esto contribuye a los problemas ambientales como la lluvia ácida, la contaminación del aire, la pérdida de biodiversidad y de hábitats, y la deforestación, así como la escorrentía tóxica y los desechos provenientes de las minas. [4] La reconstrucción masiva que ocurre luego de un desastre requiere una cantidad enorme de materiales de construcción y forma parte, por lo tanto, de la demanda mundial de materia prima. Las comunidades deben reconstruir la infraestructura que habían construido a lo largo de muchas décadas, y aun siglos, en un tiempo de recuperación que es mucho más corto. Por lo tanto, habrá una demanda intensa y rápida de materiales, así como de tierra, si las viviendas se reubicarán. Lo que era un ritmo de extracción sostenible de minerales, arena o arcilla antes del desastre se volverá insostenible en los años subsiguientes a un desastre, en especial si la meta es reconstruir el mismo nivel de infraestructura que existía anteriormente.

Según una persona que se dedica a las labores humanitarias y que está familiarizado con el trabajo de reconstrucción que se llevó a cabo después del tsunami de 2004 en Sri Lanka:

> "Estamos viendo que los trabajos de reconstrucción están causando más daño que el causado por el tsunami, en sí, especialmente en lo relativo a la tala de manglares, la extracción de arena en las dunas y la forma inadecuada en que se desechan los escombros, con lo cual se causa la contaminación del agua y se obstruyen los canales de drenaje." [5]

---

2 du Plessis, Chrisna. 2002. *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries* (Agenda 21 para la Construcción sostenible en los países en vías de desarrollo). Pretoria, Sudáfrica: CSIR Building and Construction Technology.
3 Kennedy, Joseph E., ed. 2004. *Building Without Borders: Sustainable Construction for the Global Village* (Construcción sin fronteras: construcción sostenible para el mundo globalizado). Isla Gabriola, Columbia Británica: New Society Publishers.
4 Roodman, David M., and Nicholas Lenssen. 1995. *A Building Revolution: How Ecology and Health Concerns Are Transforming Construction* (Una revolución en la construcción: la forma en la que las aprensiones ecológicas y sanitarias están transformando la construcción). Documento de Worldwatch #124, Washington, D.C.
5 Channa Banbaradeniya, IUCN Sri Lanka. Comunicación personal. Según se cita en: Sudmeier-Rieux, K., H. Masundire, A. Rizvi, S. Rietbergern. 2006. *Ecosystems, Livelihoods and Disasters: An Integrated Approach to Disaster Risk Management* (Ecosistemas, medios de vida y desastres: Un enfoque integrado a la gestión de riesgos a desastres). Gland, Suiza: IUCN.



Entre algunos de los numerosos retos a los que se enfrentan los gerentes de un proyecto de construcción sostenible podrían estar la selección y la adquisición de materiales de construcción apropiados, los diseños costo efectivos, la identificación y aplicación de prácticas de construcción que sean ambientalmente apropiadas y la aceptación y apropiación por parte de la comunidad. Además, los gerentes de los proyectos implementados en un contexto de posdesastre muchas veces se enfrentan a enormes presiones relacionadas con el tiempo y los gastos, ya que tanto los donantes como el público en general requieren resultados rápidos y tangibles. Esta presión de actuar rápidamente podría percibirse como contraria a los aspectos de una construcción sostenible; sin embargo, como se describe en este módulo, una mejor planificación no necesariamente requiere más tiempo o recursos. De hecho, la construcción ambientalmente sostenible, a la larga, ahorrará recursos y protegerá a las personas.

Un marco común para considerar los distintos componentes de la construcción sostenible es el enfoque de los "cinco pilares" [6], en el que se incluyen los siguientes:

Técnico. Los aspectos técnicos de la construcción sostenible requieren soluciones prácticas, sólidas y técnicamente factibles orientadas a construir estructuras durables, confiables y funcionales y a garantizar la calidad al crear un ambiente construido.

Económico. Entre las aprensiones que surgen por el aspecto económico de la construcción sostenible se incluyen la necesidad de contar con soluciones costo-efectivas que garantizan la asequibilidad financiera para los beneficiarios, el fomento del empleo para apoyar los medios de vida, la selección de proveedores y contratistas ambientalmente responsables y la inversión en capital social y capital construido para maximizar la transferencia de conocimientos.

Institucional. Las aprensiones de tipo institucional incluyen el asegurarse de que se establezcan –y se hagan cumplir–leyes y reglamentos, con el fin de fomentar la sostenibilidad, y que las instituciones a cargo de proteger el medio ambiente estén debidamente apoyadas, comprometidas, capacitadas y financiadas.

Social. Algunas de las aprensiones sociales de la construcción sostenible son mejorar la calidad de la vida de los seres humanos, facilitar la planificación de construcción con especificidad cultural, y la búsqueda una distribución justa de los costos y beneficios de la construcción (incluyendo las aprensiones sobre la equidad intergeneracional a largo plazo).

---

6 Adaptado de:
Roseberry, Rachel. 2008. A Balancing Act: An Assessment of the Environmental Sustainability of Permanent Housing Constructed by The International Development Community in Post-Disaster Aceh (Un juego de malabares: Evaluación de la sostenibilidad ambiental de las viviendas permanentes construidas por la comunidad de desarrollo internacional en Aceh, después del desastre). Universidad de Sussex.
Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Centro Suizo para el Desarrollo de la Cooperación en Tecnología y Gestión (SKAT). 2007. After the Tsunami: Sustainable Building Guidelines (Después del Tsunami: Directrices de construcción sostenible).

Ambiental. Entre las aprensiones ambientales de la construcción sostenible se incluye el hecho de asegurar que ocurra lo siguiente:

- Que se incorporen las consideraciones ambientales –incluyendo las evaluaciones de impacto ambiental– en todos los aspectos de la construcción.
- Que el proceso de toma de decisiones de la construcción apoye acciones que minimicen el impacto ambiental y la extracción de recursos; reduzcan el uso de energía, agua, materiales y tierra, y prefieran recursos renovables en vez de los no renovables. El proceso de construcción también minimiza el uso de materiales potencialmente peligrosos (Ej.: el asbesto) y otros materiales reutilizables y/o que no se degradan y que pueden tener efectos negativos en el medio ambientes después de que ocurre un desastre.
- Que se mantenga y/o se restablezca la diversidad ecológica.

Los conceptos que se mencionan aquí se aplican a todo tipo de edificaciones, incluyendo escuelas, centros de salud, centros comunitarios edificios religiosos, mercados y (lo que más se aplica en situaciones de recuperación de desastres:) refugios. Dependiendo de sus exigencias y funciones específicas, cada tipo de edificación presentará retos distintos cuando se trate de alcanzar la sostenibilidad ambiental. Por ejemplo, los centros de salud deben hacerse cargo de los desechos hospitalarios durante su operación y mantenimiento. Aunque muchos de los conceptos que se cubren en este módulo de capacitación también pueden aplicarse a la construcción de otros tipos de infraestructura, como los sistemas de agua y saneamiento y los caminos, el enfoque aquí se centra en las edificaciones. A pesar de que reconocemos que para comprender a fondo la construcción sostenible se requiere la consideración de los cinco pilares de aprensiones, este módulo de capacitación se centrará en el pilar ambiental.

En la siguiente sección se tratan los principios de la construcción ambientalmente sostenible con mayor detalle. Los puntos clave se resumen en el recuadro siguiente:

PRINCIPIOS CLAVES DE LA CONSTRUCCIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

- Considere en forma activa el ciclo de vida completo de los materiales de construcción, incluyendo el costo económico y ambiental (también vea el Módulo 5, Guía verde para materiales y la cadena de suministros, donde encontrará más información).
- Utilice los materiales y los recursos existentes cuando sea posible.
- Las decisiones sobre el origen y las adquisiciones deben tomar en cuenta lo apropiado del material a las condiciones locales, su legalidad y costo, la distancia que debe transportarse y el impacto que tendrá en el medio ambiente (también vea el Módulo 5 si desea más información).
- El tiempo de vida de la edificación, sus usos varios y su flexibilidad debe considerarse en forma activa en el diseño de construcción y mantenimiento.
- Los diseños de edificaciones deben abordar la variabilidad climática y la eficiencia energética
- Al usar las edificaciones se producen desechos sólidos, y este hecho debe tomarse en consideración cuando se planifica el diseño y el mantenimiento de una edificación.
- Al seleccionar un sitio se debe tomar en cuenta la disponibilidad de los recursos de agua dulce. Los diseños deben considerar las formas en que se pueda reducir los desechos de la edificación y minimizar la contaminación del agua.
- La participación de la comunidad y el análisis de las prácticas de construcción existentes son esenciales para la construcción exitosa de las edificaciones y para minimizar el impacto ambiental y el desperdicio.

ESTUDIO DE CASO: LA RECONSTRUCCIÓN AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE BENEFICIA A LOS SOBREVIVIENTES DEL TERREMOTO DE 1999 EN COLOMBIA

Después del fuerte terremoto que asoló a Colombia en 1999, fue necesario un esfuerzo considerable de reconstrucción en las regiones cafetaleras, de gran importancia económica para el país. Como parte de este esfuerzo y con la asistencia de las ONG que se dedicaron a la recuperación, el Banco Mundial utilizó un marco de participación comunitaria para elaborar un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para guiar el proceso de reconstrucción. El personal del proyecto, localizado en Colombia, formuló un plan que se centró en cinco áreas de impacto principales: demolición, control de la erosión, transporte de materiales de construcción, gestión de desechos y seguridad pública. El PGA tenía como fin asegurar que todas las fases del proceso de reconstrucción apoyaran el uso sostenible de los recursos naturales. El proyecto aportó varias lecciones claves sobre la importancia de la construcción sostenible:

- Una remoción apropiada de los escombros desde el inicio permite el reciclaje de los materiales de construcción para utilizarlos en la reconstrucción, con lo cual se elimina tanto la necesidad de nuevos materiales en abundancia y el potencial de causar un impacto serio en el medio ambiente natural del entorno.
- La reconstrucción puede usarse para mejorar las condiciones ambientales a largo plazo, con lo cual se disminuye el riesgo de causar mayores daños en el futuro. Por ejemplo, si se pone atención a la reparación y a las mejoras de las redes de agua potable y el alcantarillado con el fin de eliminar las fugas, se mejora la sostenibilidad de las fuentes de agua a largo plazo, lo cual beneficia tanto a las comunidades como al medio ambiente.
- El PGA también se usó para incorporar la reducción del riesgo a desastres a la planificación del uso de la tierra. Conforme a los planes para el nuevo uso de la tierra que elaboró el proyecto, más de 13,226 viviendas y otra infraestructura se reubicó, alejándolas de las áreas con un alto riesgo a los desastres.
- La adopción del PGA permitió considerar la sostenibilidad durante todo el proceso de reconstrucción, desde la ubicación hasta la finalización del proyecto.

En reconocimiento de la función que desempeñó el Plan de Gestión Ambiental en la reducción de la vulnerabilidad de las personas al desastre, se le otorgó al proyecto el Premio Sasakawa de las Naciones Unidas por Reducción de Desastres. El éxito de este proyecto demuestra la forma en que un proceso de reconstrucción orientado de principio a fin por un compromiso firme a los valores de sostenibilidad puede generar resultados positivos, tanto para las personas como para el medio ambiente.

Fuente: El Banco Mundial. 2000. Proyecto de Recuperación del Terremoto de Colombia.

3.2 Diseñar para incrementar la eficiencia de los materiales

La fuerte demanda de materia prima para la reconstrucción, a la larga, causa impactos en el medio ambiente y en las personas que dependen de él. Según el autor de *The Ecology of Building Materials* (La ecología de los materiales de construcción) la industria de la construcción, después de la industria de producción de alimentos, es el consumidor mayor de materias primas del mundo hoy en día. Ya sea que se construya un refugio temporal para albergar a los desplazados, se reconstruya un centro de salud o una escuela, o se instalen sistemas de saneamiento, el personal de asistencia humanitaria que se dedica a la construcción de edificaciones necesitan una amplia gama de materiales de construcción para realizar su trabajo. Algunos de estos materiales son el **aluminio** para los techos y los elementos estructurales; la **piedra** para estructuras y paredes; los **aceites fósiles** para alquitranes, ceras, pinturas y plásticos, y las **plantas** (Ej.: paja y madera) para estructuras, paredes y puertas. Como éstos, hay muchos más. Con el fin de garantizar que el trabajo de recuperación después de un desastre no volverá a las comunidades aún más vulnerables, el personal que se dedica a diseñar las edificaciones debería tomar medidas para asegurarse que su selección de materiales aproveche las oportunidades para maximizar el desempeño ambiental de sus proyectos.

El diseño sostenible debe considerar no sólo el impacto inmediato de un material en particular, sino que también los impactos a más largo plazo que se podrían generar en cada etapa del ciclo de vida del material. El ciclo de vida de un material de construcción se refiere a sus distintas etapas, desde la extracción o cosecha de la materia prima, su procesamiento, transporte y empaque, hasta su reutilización reciclaje o eliminación. La comprensión del ciclo de vida de un material es esencial para comprender las implicaciones ambientales de la selección de materiales y para poder tomar las decisiones que incrementarán el desempeño ambiental de una edificación. Este tema se trata con mayor detalle en el Módulo 5, Guía verde para materiales y la cadena de suministros. A continuación se incluyen algunos comentarios, ya que la selección de materiales es un aspecto clave del diseño sostenible, a la par de los otros conceptos como el diseño según el clima, la eficiencia energética y los sistemas de agua y saneamiento.

El uso y reutilización de los materiales existentes constituye un recurso que casi no se ha explotado y que tiene un gran potencial –especialmente en un contexto de posdesastre. Cuando los diseñadores de edificaciones tratan de implementar prácticas de construcción sostenibles, desde el principio es vital tomar decisiones fundamentales sobre el diseño, entre las cuales se incluyen la determinación de si se usarán o reutilizarán los materiales existentes o no. [7] Las decisiones de utilizar los recursos existentes deben estar basadas en 1) la integridad estructural, 2) si los materiales podrían constituir un peligro para la salud, 3) el valor económico y 4) la aceptación cultural. El Módulo 5, Guía verde para materiales y la cadena de suministros contiene más información sobre la reutilización y el reciclaje de materiales de construcción. Como recalca el Proyecto Esfera:[8]

> *Deben identificarse a los usuarios habituales, los ritmos de extracción y regeneración y la propiedad o control de estos recursos. Las fuentes alternas o complementarias a estas fuentes de suministro podrían…reducir cualquier impacto adverso que se pueda producir en el medio ambiente local a largo plazo. Deben especificarse diversas fuentes, la reutilización de materiales rescatados, el uso de materiales alternos y los procesos de producción (como el uso de blocks de tierra estabilizada), conjuntamente con la adopción de prácticas sostenibles, como los programas de resiembra o regeneración.*

PROBLEMAS Y SOLUCIONES EN ACEH, INDONESIA DESPUÉS DEL TSUNAMI DE 2004

Después del tsunami del Océano Índico en 2004, la demanda de materia prima en Aceh, Indonesia, resultó extremadamente alta. Se extrajeron madera y otros recursos naturales adquiridos localmente (como arena, piedrín, piedra de montaña, arcilla y piedra caliza) a un ritmo sin precedentes. Con el fin de minimizar la sobreextracción de un recurso, varias agencias cambiaron el diseño de las viviendas y diversificaron el uso de materiales.

En un proyecto de viviendas financiado por la Cruz Roja Alemana, las mujeres de la localidad fabricaron y usaron blocks tipo "batako" (ladrillos hechos de piedra caliza, arena y algo de cemento que se mezclan y se compactan y luego se ponen a secar al sol) por medio de un proyecto de desarrollo empresarial que implementaron organizaciones socias. Los actores relevantes del proyecto dejaron de usar madera en sus proyectos de vivienda y usaron los blocks tipo "batako" para evitar el uso de arcilla y de la madera como combustible para fabricar los ladrillos de arcilla.

Es importante hacer notar, sin embargo, que cuando se cambia de tipos de materiales para la construcción, si bien se logra una mayor sostenibilidad ambiental, es crucial asegurarse de que el material de construcción llena todas las características esenciales que son necesarias para su uso a largo plazo; por ejemplo, aceptación local, resistencia a los peligros, durabilidad y costo-efectividad. En algunos casos, la madera podría tener más ventajas que los blocks en aquellas zonas que están propensas a los movimientos sísmicos.

7 Halliday, Sandy. 2008. *Sustainable Construction* (Construcción sostenible). Oxford: Elsevier.
8 Proyecto Esfera. 2004. *Minimum Standards in Shelter, Settlement and Non-food Items* (Normas mínimas sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios). Manual Esfera. Ginebra: Oxfam Publishing.

Además, es importante cerciorarse de que los constructores tienen los conocimientos y las habilidades apropiadas para usar el nuevo material; para usar los blocks o el concreto reforzado se necesitan técnicas específicas para controlar la calidad del material y las prácticas de construcción para que las edificaciones sean verdaderamente resistentes a los terremotos.

Fuente: Roseberry, Rachel. 2008. A Balancing Act: An Assessment of the Environmental Sustainability of Permanent Housing Constructed by the International Development Community in Post-Disaster Aceh (Un juego de malabares: Evaluación de la sostenibilidad ambiental de las viviendas permanentes construidas por la comunidad de desarrollo internacional en Aceh, después del desastre). Universidad de Sussex.

Desde el punto de vista del diseño, hay varias opciones que los gerentes de proyectos pueden considerar para maximizar la eficiencia de la selección de materiales. Entre ellas se incluyen:

3.2.1 No construir

Esto se refiere a una decisión en la fase de diseño con respecto a no construir; Ej.: Los gerentes de proyectos deciden que la actividad de construcción es innecesaria o, por cualquier razón, no deseable. Como alternativa, los gerentes de proyecto podrían crear proyectos que potencien el uso de las edificaciones que ya existen, como la localización de un nuevo centro de capacitación dentro de un edificio gubernamental que ya exista o el brindar apoyo a las personas para que se reubiquen en los hogares de los miembros de su familia.

3.2.2 Reducir el uso de recursos

Una decisión en la fase de diseño mediante la cual se reduce la cantidad de recursos que se necesitan para el proyecto de construcción debe considerarse, siempre y cuando exista la certeza de que la reducción no menoscabará una solución adecuada para el diseño. Deben sopesarse las oportunidades para reducir las exigencias de espacio y de material u otros elementos específicos de la construcción.

3.2.3 Construir con materiales de dimensiones estándar

Al construir con materiales de dimensiones estándar, cuando sea posible, se reduce tanto el desperdicio como los costos de los materiales, ya que la necesidad de que la cuadrilla de construcción corte, altere o fabrique materiales se reducirá considerablemente. La construcción con materiales de dimensiones estándar tiene sus orígenes en la planificación y el diseño de construcción.[9]

3.2.4 Reutilizar materiales

Durante la fase de diseño debe considerarse la posibilidad de reutilizar un componente existente con muy pocas modificaciones a su constitución original. Un ejemplo sería un ladrillo usado como ladrillo o una lona liviana reutilizada para techar. Un concepto clave de la ecología industrial es que los "desechos" no se consideran "basura", sino un recurso que se encuentra en un lugar que no es adecuado y que no ha logrado alcanzar todo su potencial. Llevar a cabo un diseño mediante el cual se reutilicen los materiales requiere considerar el material y la técnica para ensamblarlo de una manera que permita la reutilización y el reemplazo de los componentes, ya sea en parte o en su totalidad. Entre los factores que deben considerarse para tomar la decisión están la facilidad y la rentabilidad; es decir, debe valer la pena la reutilización de los componentes,

9 Glavinich, Thomas E. 2008. *Contractor's Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction* (Guía del contratista a la construcción de edificaciones verdes: gestión, entrega del proyecto, documentación y reducción de riesgos). Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

de tal manera que genere un mercado para materiales rescatados y deben ser lo suficientemente fáciles de reutilizar para que resulte rentable hacerlo. Un buen ejemplo es el uso de mortero de cal para unir los ladrillos, el cual permite reutilizarlos, mientras que el uso del mortero de cemento dificulta tanto la reutilización de los ladrillos que ya no es costo-efectivo.

En un entorno de posdesastre, la reutilización de escombros es común: Ej.: las lanchas de madera que se han dañado se pueden usar como madera para construir, y los blocks de cemento que están quebrados pueden usarse como relleno. Al apoyar la reutilización de materiales para la construcción, los gerentes de proyectos también pueden brindarles a las personas afectadas por el desastre oportunidades económicas, creando un mercado para la deconstrucción de estructuras existentes y la reutilización de materiales. El uso de materiales locales y una arquitectura vernácula (con métodos de construcción que utilizan los recursos y las tradiciones locales) muchas veces son la norma. Como resultado, las edificaciones muchas veces se construyen de manera que puedan desmantelarse y así reutilizar sus componentes. Las prácticas de deconstrucción de edificaciones pueden constituir una buena fuente de materiales de alta calidad para mejorar la calidad de vida. Si existe la opción de reutilizar los materiales, debe tenerse mucho cuidado para asegurar que los materiales son de una calidad suficientemente buena para lograr una construcción segura y duradera, ya que podrían haberse debilitado peligrosamente por el uso cotidiano o como resultado del desastre. Debe tomarse en cuenta en el presupuesto del proyecto el costo de un proceso para evaluar la cantidad de escombros que están disponibles después del desastre, así como los costos de transporte y procesamiento de estos materiales.

El reciclaje y la reutilización se pueden facilitar considerablemente si los planificadores de refugios de emergencia o de transición diseñan de manera que los refugios se puedan desmontar con facilidad. Las estructuras de las viviendas de transición deben diseñarse de tal manera que los materiales que existen se puedan volver a usar en los proyectos de construcción de viviendas permanentes. Charles Kibert propone los siguientes "principios de diseño para edificaciones que pueden desmontarse" [10]

- ❑ Usar materiales reciclados y reciclables
- ❑ Minimizar el número de tipos de materiales
- ❑ Evitar materiales tóxicos o peligrosos
- ❑ Evitar materiales compuestos y hacer productos inseparables del mismo material
- ❑ Evitar acabados secundarios de los materiales
- ❑ Proporcionar una identificación estándar y permanente de los tipos de material
- ❑ Minimizar el número de los distintos tipos de componentes
- ❑ Usar conexiones mecánicas en vez de químicas
- ❑ Usar un sistema de construcción abierta, con piezas intercambiables
- ❑ Usar un diseño modular
- ❑ Usar tecnologías de montaje que sean compatibles con las prácticas de construcción normales
- ❑ Separar la estructura del revestimiento
- ❑ Brindar acceso a todos los componentes de la construcción
- ❑ Diseñar componentes del tamaño adecuado para que su manejo se ajuste en todas las etapas
- ❑ Prever el manejo de los componentes durante su montaje y su desmontaje
- ❑ Proporcionar la holgura adecuada para permitir el desmontaje

---

10 Kibert, Charles J. 2003. *Deconstruction: the Start of a Sustainable Materials Strategy for the Built Environment* (Deconstrucción: El principio de una estrategia de materiales sostenibles para el ambiente construido). PNUMA Industry and Environment (Industria y el medio ambiente), abril-junio: 84-89.

- ❑ Minimizar el número de sujetadores y conectores
- ❑ Minimizar los tipos de conectores
- ❑ Diseñar las juntas y los conectores para que toleren repetidos montajes y desmontajes
- ❑ Permitir el desmontaje paralelo
- ❑ Proporcionar una identificación permanente para cada componente
- ❑ Usar una malla estructural estándar
- ❑ Usar subconjuntos prefabricados
- ❑ Usar materiales y componentes livianos
- ❑ Identificar permanentemente los puntos de desmontaje
- ❑ Proporcione repuestos y un lugar para almacenarlos
- ❑ Retenga la información sobre la edificación y su proceso de montaje

3.2.5 Reciclar materiales

Reciclar significa fundir, triturar o alterar un componente de cualquier otra forma y separarlo de los otros materiales con los cuales se fabricó originalmente. El componente luego vuelve a incorporarse al proceso de fabricación como materia prima. Algunos ejemplos son: triturar los bloques livianos de concreto para formar un agregado; convertir los plásticos de alta calidad en macetas de material reciclado, o reciclar los metales. Los gerentes de proyectos pueden considerar utilizar materiales de construcción con contenido reciclado cuando sea práctico para reducir la demanda de recursos naturales y para disminuir el impacto del proyecto en las personas y el medio ambiente. Por ejemplo, las cenizas volantes provenientes de las centrales eléctricas que usan carbón se pueden incorporar a la producción de cemento. Cuando se seleccionan materiales de construcción, los diseñadores de proyectos podrían también considerar la forma en que sus diseños pueden apoyar el reciclaje de los materiales de la edificación en el futuro, una vez que ésta ya no se necesite. La decisión relativa al diseño de reciclar un componente de construcción, total o parcialmente, debería considerarse si no se puede reutilizar con facilidad.

TRES NIVELES DE RECICLAJE

Reutilización: El uso de un componente completo, con muy pocas modificaciones a su constitución original y para una función similar; por ejemplo: un ladrillo reutilizado como un ladrillo.

Reciclaje: La fundición o trituración de un componente y su separación en los materiales que originalmente lo constituyeron, los cuales luego reingresan al proceso de fabricación como materia prima.

Recuperación: La quema del producto derribado para producir energía. La utilización de materia prima como un recurso se pierde y sólo se recupera su contenido energético.

Fuente: Bjørn, Berge. 2009. *The Ecology of Building Materials* (La ecología de los materiales de construcción). 2a. Ed. Oxford: Architectural Press.

REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE LOS ESCOMBROS PRODUCIDOS POR UN DESASTRE

La forma como cada comunidad maneja los escombros resultantes de un desastre depende de los escombros que se generaron y las opciones disponibles para el manejo de los desechos. Muchas comunidades han encontrado formas efectivas para rescatar, reutilizar y reciclar toda clase de escombros resultantes de un desastre. La tierra, los desechos verdes y los materiales de construcción y demolición se pueden reciclar o compostar para convertirlos en productos útiles. Por ejemplo:

- Los desechos verdes, como árboles y arbustos, se pueden "reciclar" para sacar material orgánico valioso, como compost o abono orgánico.
- El concreto y el asfalto se puede triturar y vender para usarse como base para la construcción de caminos.
- El metal lo pueden reciclar y vender los vendedores de chatarra.
- El ladrillo se puede vender para reutilizarlo o se puede triturar para usarlo en los trabajos de jardinización.
- La tierra se puede usar como cubierta para los rellenos sanitarios o como correctivo para suelos en la agricultura.

Entre los beneficios de reciclar los escombros resultantes de un desastre están:

- La recuperación de grandes cantidades de materiales para su reutilización
- La reducción de la carga a los vertederos locales a causa de grandes cantidades de material
- El ahorro resultante de evitar los costos de eliminación y de revender los materiales

Fuente: *U.S. Environmental Protection Agency. Planning for Natural Disaster Debris* (La planificación para los escombros resultantes de un desastre natural). www.epa.gov/osw/conserve/rrr/imr/cdm/debris.htm

3.2.6 Reparar la infraestructura existente

Una de las consecuencias más comunes de un desastre es una gran cantidad de edificios dañados, pero que todavía están en pie. Se deben tomar decisiones sobre si debe repararse o no la infraestructura que ya existe. Muchos residentes repararán sus casas solos, sin ninguna asistencia. Los factores claves para tomar dicha decisión incluyen la seguridad de la estructura, la facilidad y el costo. Una estrategia para conservar recursos y reducir la demanda de recursos naturales es reparar la infraestructura existente, cuando ello sea práctico, en vez de reconstruir con materiales totalmente nuevos.

3.2.7 Recuperar la energía

Los costos y beneficios de una decisión de quemar los productos para producir energía deben sopesarse cuidadosamente. Ésta es una forma de reciclaje de "bajo grado", porque se pierden las materias primas y sólo se recupera la energía que éstos almacenan. Un ejemplo es la quema de materiales en las plantas de energía para producir electricidad; la quema de madera de desecho es otro. Entre los factores de esta decisión se incluyen los costos de transporte y la toxicidad.

3.2.8 Considerar el origen y la adquisición

Las decisiones de diseño sobre el uso de nuevos materiales deben incluir una consideración de la procedencia de los materiales y si las fuentes son ambientalmente sostenibles. Las realidades de un entorno de posdesastre puede dificultar el abastecimiento de materiales en una forma adecuada. Sin embargo, los gerentes de proyectos deben realizar esfuerzos para adquirir materiales en una forma que no degraden el medio ambiente o impacten negativamente las comunidades locales. Esto ayudará a los diseñadores de

proyectos a cumplir con el principio humanitario de "no causar daño". Las decisiones sobre proveniencia y adquisición deben ponderarse tomando en cuenta lo apropiado del material en la localidad, su legalidad y su costo, la distancia que debe transportarse y su impacto en el medio ambiente. Como se explica en el Proyecto Esfera: "Se requieren fuentes múltiples, materiales y procesos de producción alternos, el abastecimiento de materiales procedentes de fuentes regionales o internacionales o sistemas de refugios de propiedad privada si se considera que la cosecha y el abastecimiento de materiales en la localidad puede causar un considerable impacto adverso en la economía o el medio ambiente locales."[11] Vea el Módulo 5, Guía verde para materiales y la cadena de suministros, donde encontrará más información sobre proveniencia y adquisición.

3.3 Diseñar considerando la flexibilidad y la vida útil

Cuando se diseña conforme a una construcción sostenible se debe tomar en cuenta el uso de las estructuras que ya existen. Esto incluye, por ejemplo, incorporar los materiales de los refugios de emergencia o de transición en la construcción de viviendas permanentes. Desde que ocurre el desastre, los gerentes de proyectos deben considerar diseños de refugios y diseños de viviendas de transición que usan componentes que luego se pueden reutilizar, con lo cual se reducirán, en un futuro, los desechos que resulten de las modificaciones en la construcción. Vea la Norma 6 de Refugios y Asentamientos del Proyecto Esfera (2004).

Un factor clave del uso de estructuras preexistentes es la expectativa de vida útil del proyecto. Si, por ejemplo, se espera que las viviendas que se están construyendo se utilicen durante muchas generaciones, los diseñadores deberían usar recursos que fomenten la durabilidad, que reduzcan la preocupación de su mantenimiento y que sean accesibles para las personas de la localidad. En algunas situaciones, la durabilidad se deberá considerar en términos de la capacidad para reparar o reemplazar ciertos materiales o elementos, en vez de sólo la longevidad de la construcción inicial. No tomar en cuenta la vida útil de la vivienda ha sido una opción muy costosa en varias respuestas a los desastres. En la respuesta al tsunami del Océano Índico de 2004, por ejemplo:

> *Las organizaciones construyeron casas que eran básicamente de madera, las cuales se consideraron originalmente como viviendas permanentes para las víctimas del tsunami. En cuestión de un año, surgieron muchos problemas, incluyendo los daños causados por las termitas, estructuras de madera partidas o pandeadas y otros problemas de control de calidad en las viviendas [12] [NOTA DE LA AUTORA: El problema no era si la madera era un material "duradero" o permanente –sólo piense en la longevidad de los templos japoneses del siglo catorce o de las casas estilo Tudor que todavía sobreviven en Inglaterra– sino que la calidad de la madera que se usó. Los problemas principales eran que la mayoría de las organizaciones que prestaron asistencia no efectuaron un control exhaustivo de la calidad ni preservaron adecuadamente la madera que usaron, y que la Oficina Indonesia de Recuperación y Reconstrucción luego decidió que toda la reconstrucción se debía hacer con mampostería.]*

3.4 Diseñar considerando el clima

La mayor parte de los edificios y las ciudades hasta principios del siglo veinte se desarrollaron en una forma que respondiera a las condiciones climáticas; se diseñaron de manera que sus espacios fueran eficientes. Tradicionalmente, cuando se establecían asentamientos en climas fríos se evitaban las cimas de los cerros donde soplaban los vientos y los valles muy fríos, con el fin de reducir las demandas de energía y aumentar

---

11 Proyecto Esfera. 2004. *Minimum Standards in Shelter, Settlement and Non-food Items* (Normas mínimas sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios). Manual Esfera. Ginebra: Oxfam Publishing.
12 Roseberry, Rachel. 2008. *A Balancing Act: An Assessment of the Environmental Sustainability of Permanent Housing Constructed by the International Development Community in Post-Disaster Aceh* (Un juego de malabares: Evaluación de la sostenibilidad ambiental de las viviendas permanentes construidas por la comunidad de desarrollo internacional en Aceh, después del desastre). Universidad de Sussex.

la comodidad, y lo contrario se hacía en climas calientes. Las edificaciones tradicionales tienden a tomar en cuenta el clima, proporcionando protección del sol o del viento donde es necesario y aprovechando el son cuando ello constituye un beneficio. Las áreas con sombra, los patios, los espacios abiertos y los árboles y arbustos eran parte de las estrategias de construcción y se adaptan en forma pasiva a los microclimas y las corrientes de aire. En épocas más recientes, se tiende a depender cada vez más en la energía artificial y se ha puesto menos énfasis en el diseño que considera las condiciones climáticas. Este tipo de diseño puede constituir una estrategia importante para los diseñadores de edificaciones después de un desastre, con el fin de reducir las demandas de energía e incrementar el nivel de comodidad de sus edificaciones, como se describe más adelante.

3.4.1 Orientación solar

La orientación solar trata con los cambios anuales en el trayecto del sol. Los diseñadores más tradicionales comprenden que estos cambios estacionales hacen posible la construcción de viviendas que sean más frescas en el verano y más calientes en el invierno. Con una casa que tiene una buena orientación se pueden bajar los costos a la vez que se incrementa la comodidad y se reduce la demanda de recursos naturales.

CÓMO SE DISEÑÓ PARA TOMAR EN CUENTA LAS VARIACIONES DEL CLIMA EN TAMIL NADU, INDIA

En un estudio publicado por el Instituto para la Sostenibilidad Aplicada al Ambiente Construido (ISAAC) se establece la importancia de integrar las consideraciones de tipo ambiental y cultural a la reconstrucción posdesastre. Luego del tsunami de 2004, se dañaron considerablemente las viviendas en los asentamientos de Tamil Nadu, India. En este estudio se determinó que el reemplazo de las estructuras tradicionales que se habían dañado con estructuras de concreto reforzado (RCC en inglés) producidas industrialmente había sido una mala elección para la reconstrucción. En el estudio se afirma que el uso de tecnologías modernas de construcción, como el uso de RCC, aunque frecuentemente se promociona como la única opción para construir viviendas que resistan múltiples amenazas, podría no ser la mejor opción para la reconstrucción sostenible. Un análisis del costo, los elementos de diseño para su **adaptación climática** (diseño del techo, ventilación, etc.) y el impacto ambiental de los materiales son variables críticas que deben tomarse en cuenta para la reconstrucción. Sobre la base de este estudio, se estableció que las casas tradicionales de Tamil Nadu, construidas con palma y paja hubiera sido la mejor opción para lograr la viabilidad económica, proporcionar mayor comodidad frente a las condiciones climáticas y disminuir el impacto ambiental.

Fuente: Barenstein, Jennifer y Daniel Pittet. 2007. *Post-disaster Housing Reconstruction: Current Trends and Sustainable Alternatives for Tsunami-affected Communities in Coastal Tamil Nadu* (Reconstrucción de viviendas después de un desastre: Tendencias actuales y opciones sostenibles para las comunidades afectadas por el tsunami en las áreas costeras de Tamil Nadu). Instituto para la Sostenibilidad Aplicada al Ambiente Construido (ISAAC).

3.4.2 Modificación del sitio

Un edificio debe ubicarse en un lugar donde haya sol durante el invierno, sombra durante el verano, una brisa moderada y protección de los vientos fuertes durante el invierno. Si se debe usar un sitio que no tenga las condiciones ideales, muchas veces se puede mejorar éste por medio de la jardinización. Lo más importante es plantar árboles que den mucha sombra en los lados oriente y poniente. Se pueden usar cortavientos para bloquear los vientos fuertes y canalizar las brisas refrescantes. En el Módulo 4 de la GRRT, Guía verde para la selección y desarrollo estratégicos de un sitio, podrá encontrar más información sobre la modificación, planificación y desarrollo de los sitios.

ECOVIVIENDAS EN SRI LANKA: APRENSIONES SOBRE LOS SUELOS Y LA VEGETACIÓN

La prioridad del Proyecto de Demostración de Ecoviviendas de Damniyangama fue reestablecer la cubierta de vegetación que había quedado prácticamente destruida. Se planificó la jardinización de manera que se maximizara la ventilación en el interior de las viviendas, se brindara sombra y se fomentara la ventilación por evaporación. También se usaron plantas para formar cortavientos.

Entre los factores que se consideraron también estaban la erosión de los suelos y la agricultura de subsistencia. Se seleccionaron especies de árboles de propósitos múltiples con valor económico. Se seleccionaron los árboles en cooperación con la comunidad, con el fin de evitar posibles conflictos. Se construyeron canales de drenaje de acuerdo al patrón de drenaje existente, con el fin de evitar la erosión de los suelos. El patrón de drenaje existente no se perturbó. La escorrentía proveniente del área de construcción se desvió por medio de canales de drenaje, con lo cual se causó un impacto mínimo en el medio ambiente.

Fuente: PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

3.4.3 Aislantes

Aunque la orientación de los espacios es el primer paso para lograr un diseño apropiado, también se necesita un buen aislamiento para conservar el calor de los días soleados para su aprovechamiento durante las noches frías. Las paredes anchas de adobe, por ejemplo, son muy apropiadas en los climas áridos del desierto, donde las temperaturas son altas en el día y muy bajas en la noche, debido a que la transferencia térmica de estos materiales es lenta. Las paredes de bajareque y de paja también constituyen un aislante excelente; éstas son muy cómodas para los habitantes y su desempeño es ideal en entornos con climas extremos. El uso de combustible para calefacción en las edificaciones construidas con fardos de paja de Ulaan Bator, Mongolia, por ejemplo, se disminuyó en un 50-70 por ciento, si se compara con el uso en estructuras convencionales.[13] En zonas más pobres y no industrializadas, el uso de dos ventanas de un solo vidrio colocadas una frente a la otra, semejando una ventana de doble vidrio, puede constituir un mejor aislante. Las contraventanas y las cortinas aislantes también pueden mejorar el desempeño de las ventanas.

Los áticos o techos aislados son de especial importancia. Con respecto a las edificaciones en los climas cálidos donde no hay aire acondicionado, el aislamiento termal debe usarse en las paredes, ya que con ello se atrapará calor dentro del edificio. Use aislante únicamente en los techos que están expuestos a los rayos directos del sol. Proteja las estructuras del calor excesivo utilizando materiales aislantes apropiados. Por ejemplo, se puede colocar un aislante de lana mineral, ya sea en planchas o en rollo. Estos materiales están disponibles con o sin un laminado de papel de aluminio. En vez de un aislante en el techo, también se puede usar una azotea con jardín o un techo sombreado para reducir la entrada de calor. [14]

13 PNUMA. *Energy-Efficient Straw-Bale Housing* (Viviendas eficientes desde el punto de vista energético, construidas con fardos de paja). Asia Oriental: Mongolia. Ficha técnica 8, PNUMA.
14 PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

3.4.4 Climatización

La climatización y la impermeabilización son prácticas para proteger a una edificación y su interior de los elementos, especialmente de la luz del sol, la lluvia y el viento y para modificar una edificación con el fin de reducir el consumo de energía y optimizar la eficiencia energética. La mitad de la pérdida de calor en una edificación con buen aislamiento se puede atribuir a la forma como fluye el aire. La idea es diseñar una casa con un flujo de aire controlado –cuándo y cómo se requiere. Se debe considerar la calidad del aire para garantizar un intercambio apropiado del aire, por ejemplo, si se cocina con gas o con madera dentro o cerca de la vivienda, se deben tomar medidas para garantizar una ventilación adecuada.

3.4.5 Masa térmica

La masa térmica es una masa dentro de una edificación (incluyendo su estructura, equipamiento y mobiliario) que se usa para absorber el calor durante el día para luego liberar el calor a medida que la edificación se enfría en la noche. Los materiales con una masa térmica alta son eficientes en cuanto a su aspecto energético. Como se mencionó anteriormente, el calor que se genera durante los días soleados del invierno se puede ahorrar para las noches. Para hacerlo, es necesario usar masa térmica dentro de una armazón bien aislada. Por ejemplo, una capa gruesa de yeso sobre paredes fabricadas con fardos de paja proporciona una masa considerable, que se puede aumentar aún más con un piso de concreto o adobe expuesto u otro tipo de piso con una alta masa térmica; bancos de adobe; mampostería o tanques de agua. Las paredes con paneles dobles de tabla yeso retienen el calor en las viviendas con armazón, mientras que en las viviendas tradicionales, las paredes recubiertas o con particiones de piedra incrementan la masa térmica. Entre más masa térmica haya, más estable será la temperatura de la edificación. Por esa razón, la misma masa térmica también ayuda a conservar el frío de una noche de verano para combatir el calor del día siguiente. Sin embargo, aun así se necesita el aislamiento exterior para evitar el sobrecalentamiento en el verano y el frío del invierno.

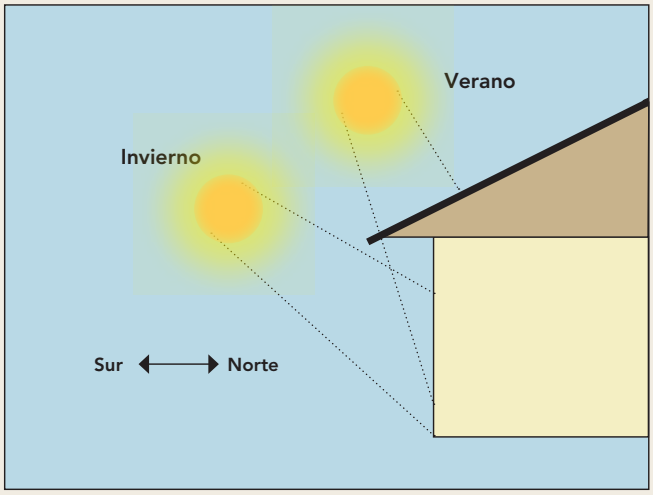
3.4.6 Ventilación

Una buena ventilación es importante para garantizar el aire fresco, el enfriamiento para mantener un ambiente cómodo y la eliminación del calor de la estructura de una edificación. El diseño de una edificación bien ventilada debe considerar el clima, la topografía adyacente y la vegetación, así como los patrones locales del viento y el flujo del aire, todo lo que tendrá un impacto sobre la ventilación de una edificación. La ventilación natural puede ser de dos tipos. Una es el resultado de la presión del viento y su impacto dependerá de la dirección y la velocidad del viento, así como en la forma de la edificación. La ventilación causada por la presión del viento puede proporcionar una ventilación de un solo lado o una ventilación cruzada. El otro tipo de ventilación natural es el resultado de la diferencia de densidad del aire, que se da como consecuencia de la diferencia en la temperatura interior (más caliente) y el aire del exterior. A esto también se le llama el "efecto chimenea". Si el aire del interior es más frío, se producirá un "efecto chimenea" al revés, lo cual llevará aire más caliente del exterior al interior. [15]

Una buena colocación de las ventanas, así como un buen diseño del interior puede captar las brisas frescas en el verano e incrementar la comodidad de los ambientes considerablemente. Las rejillas de ventilación protegidas contra insectos y debidamente aisladas pueden ser más económicas que las ventanas. Las puertas y las ventanas que se colocan en el frente y la parte de atrás de cada hogar pueden aprovechar el enfriamiento natural que producen las corrientes de aire. Las entradas de aire de una edificación deben estar bien distribuidas y localizadas contra el viento, a baja altura. Las salidas de aire deben ubicarse de cara al viento. El flujo del aire en el interior se puede mejorar si las puertas se elevan de una a dos pulgadas sobre el nivel del piso y si se colocan rejillas de ventilación y ventanas arriba de las puertas. En los climas calurosos, los pisos elevados y los techos altos aumentan la ventilación y brindan mayor comodidad. El aire frío para la ventilación

15 PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

puede proceder de las áreas con sombra cerca del suelo y las áreas jardinizadas, que tienden a permanecer más frescas en los climas calurosos.



3.4.7 Sombra

La orientación y la sombra son claves para mantener una casa fresca durante el verano. Las salientes de un tamaño apropiado y/o las pérgolas no dejarán pasar el sol en el verano, pero sí permitirán que entre el sol en el invierno. Se pueden usar pérgolas, paletas verticales, celosías, persianas o árboles para dar sombra a las ventanas. El diseño es importante: Una ventana grande ubicada en el lugar equivocado puede volver a una casa incómoda sin aire acondicionado y si los residentes se ven forzados a usar aire acondicionado, el costo de operación de la casa se incrementará.

En el Módulo 4, Guía verde para selección y desarrollo estratégicos de un sitio, se incluye información adicional sobre la selección y el desarrollo de los sitios.

3.4.8 Aspectos específicos del clima

Hay distintos tipos de diseños apropiados para los diferentes climas, ya que las necesidades de vivienda y refugio varían según el clima. Las viviendas, los refugios y otras construcciones deben diseñarse y apoyarse para soportar las peores condiciones climáticas de la localidad. Las variaciones estacionales tienen un impacto considerable sobre el tipo y el costo de la estructura que se necesita.

Considere los siguientes aspectos climáticos específicos:

Climas calientes y secos

Asentamientos: En los climas calientes y secos, la sombra como protección del sol durante el día es uno de los factores principales que debe considerarse. El frío también es un factor de interés en los climas calientes y secos, ya que las noches pueden ser bastante frías, especialmente en las zonas áridas. El polvo también es un problema, por lo que los refugios deben diseñarse para que puedan cerrarse cuando ocurren tormentas de arena. Las calles angostas y los asentamientos encerrados maximizan la sombra de las edificaciones; usan la masa térmica de las edificaciones para mantener todo el asentamiento fresco y pueden reducir el polvo que acarrea el viento. Sin embargo, si las edificaciones están muy próximas, el fuego se puede esparcir con más facilidad, especialmente si las edificaciones están construidas con materiales que se pueden incendiar fácilmente.

Edificaciones: Se debe asegurar que las edificaciones tengan masa térmica, construyendo paredes gruesas y aislando los techos, de manera que sean frescos en el día y no muy fríos den la noche. Si se construye con

tela de plástico, los techos deben tener doble capa, con la debida ventilación entre las capas, para minimizar la radiación del calor. Las puertas y ventanas deben ubicarse contra la dirección de los vientos prevalentes, que seguramente serán muy calientes. Las casas tradicionales muchas veces se ubican en recintos, que brindan protección, sombra y cercados para la contención de animales. Considere la posibilidad de brindar sombra externa para las actividades al aire libre, dependiendo del clima y los contextos culturales.

Climas calientes y húmedos

Asentamientos: En un ambiente húmedo, el sitio seleccionado debe estar ubicado arriba del terreno inundable y lejos de los ríos estacionales o de las mareas anuales más altas. La pendiente ideal de un sitio deberá permitir un drenaje adecuado durante la estación de lluvias, pero no debe ser tan inclinado como para poner en peligro la estabilidad de las edificaciones. En los climas calientes y húmedos los asentamientos deben ser abiertos, con las casas individuales ubicadas lejos unas de otras, con el fin de incrementar el flujo del aire. Se deberán conservar los árboles y el follaje toda vez que sea posible con el fin de proporcionar sombra.

Edificaciones: Los techos deberán tener la suficiente inclinación para que drene el agua de lluvia: más de 30° si los techos son de baldosas normales o de paja y más de 20 si son de láminas de hierro corrugado debidamente traslapadas. Las salientes amplias ayudan a proteger las aberturas para que no se entre el agua durante la estación lluviosa. Deben dejarse suficientes aberturas para lograr una buena ventilación y la convección del aire, tanto en las paredes como en el techo. Debe tenerse mucho cuidado de asegurarse que los materiales no se humedezcan o se pudran. Las grandes aberturas, puertas y ventanas son una ventaja en un clima cálido-húmedo, siempre que se protejan adecuadamente para que no entre la radiación solar, la lluvia y los insectos.[16] Al elevar las edificaciones en pilotes, por lo menos 30 cm sobre el suelo, se permite que el suelo se enfríe desde abajo y ayuda a evitar problemas de humedad. También brinda protección contra las inundaciones en zonas que están propensas a ellas.

Climas fríos

Asentamientos: Las variaciones climáticas de la localidad deben considerarse cuando se ubica un asentamiento. Por ejemplo, el viento podría colarse por aberturas entre las montañas o el sitio podría no recibir los rayos del sol porque está en un valle muy profundo. Especialmente cuando el lugar se encuentra a grandes alturas, podría ser bastante más frío en la sombra que en el sol. El viento y la humedad incrementan el frío.

Edificaciones: En climas fríos, el aislamiento y la reducción de corrientes de aire son esenciales para mantener las casas calientes. Un enfoque común para solventar este problema es diseñar una habitación caliente con una zona de amortiguamiento térmico. Se debe permitir una cierta filtración de aire, lo que significa que el aire que se filtra debe calentarse, posiblemente por el calor del cuerpo o por fuentes artificiales. La ventilación es necesaria para evitar las enfermedades respiratorias causadas por el humo proveniente de las estufas y calentadores. Las casas con paredes gruesas y techos aislados pueden ser muy frías si tienen ventanas o puertas que se filtran o están rotas. La tela de plástico puede usarse para crear zonas de amortiguamiento térmico. En el caso de ventanas, dos pliegos de tela plástica son mejor que uno, ya que se asemejan al efecto de un doble vidrio. Las estufas y los calentadores son una parte esencial de la estrategia para calentar un refugio en clima frío. Las habitaciones grandes se deben dividir para reducir el volumen del aire que se deberá calentar. Una vez que se haya calentado la habitación, es importante asegurarse de que no se escapará el calor. El aislamiento del suelo utilizando colchones es otra medida efectiva; el calor se conduce rápidamente del cuerpo al suelo frío, y el aire caliente en el refugio temporal tiende a subir, lo cual significa que el suelo será lo más frío.

Si desea más información acerca del uso de tiendas de campaña en climas fríos, vea: *"Design of Humanitarian Tents for Use in Cold Climates"* ("Diseño de tiendas de campaña humanitarias para su uso en climas fríos") por Pete Manfield, Joseph Ashmore y Tom Corsellis en la revista Building Research and Information 32: 368–378.

16 PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

LA ADAPTACIÓN AL CLIMA EN SRI LANKA

En el Proyecto de Demostración de Ecoviviendas de Damniyangama se implementaron una serie de medidas para el enfriamiento pasivo, con el fin de reducir la demanda de energía a largo plazo y así beneficiar a la comunidad. Entre éstas están:

- Ubicar los edificios de acuerdo a los patrones del viento con el fin de garantizar una ventilación natural adecuada en el interior de las viviendas
- Crear aberturas de entrada y salida de un área similar a la misma altura de las edificaciones; las de entrada contra el viento y las de salida de cara al viento
- Asegurarse de que las aperturas de entrada no estén obstruidas por edificaciones o árboles
- Colocar ventanas en las salas de estar para que abran directamente hacia un espacio abierto y colocar dos ventanas en cada habitación
- Usar baldosas como material para el techo con el fin de minimizar la entrada de calor
- Usar árboles y vegetación para incrementar los niveles de humedad, mejorar la sombra y enfriar el entorno inmediato
- Instalar sistemas de luz eficientes para la conservación energía

Fuente: PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

3.5 Eficiencia energética

3.5.1 Edificaciones

En la actualidad el 80 por ciento de la energía primaria del mundo la proporcionan los combustibles fósiles,[17] pero a causa del agotamiento del recurso y los impactos ambientales a largo plazo, se podría limitar su uso en el futuro. Como gran consumidora de energía, la industria de la construcción puede desempeñar un papel importante en el logro de eficiencias energéticas. Los diseñadores de construcciones sostenibles deben tener como fin proporcionar edificaciones duraderas, saludables y útiles a la vez que conservan los recursos que disminuyen constantemente y usan diseños con eficiencia energética y fuentes y mecanismos de energía que sean ambientalmente neutros. Debido a las expectativas de larga vida de las viviendas permanentes, la fase operativa consumirá la proporción mayor de recursos de energía si se comparan con el ciclo de vida global de las estructuras. La optimización del uso de la energía, por lo tanto, es crucial para los esfuerzos de construcción sostenible.

Un diseño solar pasivo reducirá la demanda de leña para combustible y otras formas de insumos energéticos que se requieren como calefacción. Casi la mitad de la madera que se usa en el mundo se utiliza como leña y su obtención muchas veces es una tarea de tiempo completo para uno o más miembros de la familia. La tala de árboles, primero, y luego la remoción de troncos, arbustos o cualquier cosa que pueda quemarse crea círculos de devastación alrededor de las áreas urbanas. Más de mil millones de personas recogen leña más rápido de lo que crece y cien millones de personas experimentan una falta crónica de fuentes de energía.

El uso de energía en una edificación se puede mejorar reduciendo la demanda de energía, incrementando la eficiencia energética y/o usando fuentes renovables de energía. La maximización de eficiencias energéticas, un menor uso de combustibles fósiles y un mayor uso de fuentes de energía renovable serán todos características del desarrollo sostenible y fines esenciales de cualquier diseño de construcción sostenible.

17 PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

Al tratar de maximizar las eficiencias energéticas, los gerentes de proyectos deberían evitar una disminución de la calidad de vida. Por ejemplo, estas eficiencias no deben conducir a una menor ventilación o a una concentración más alta de contaminantes dentro de la vivienda. También se debe tener cuidado de evitar el incremento de tiempo en que se usa equipo que usa poca energía, ya que con ello se podría obviar cualquier beneficio resultante de la eficiencia energética.

El uso de energía renovable, basada en energía solar, eólica o de biomasa, puede contribuir a la reducción de la demanda de energía proveniente de combustibles fósiles, que contaminan, o de energía basada en la combustión de leña. La aplicación más factible de energía renovable en el sector de viviendas es la basada en la energía solar, eólica o de biomasa. Antes de instalar tecnologías de energía renovable, trate de reducir el consumo de energía y de incrementar la eficiencia energética. Con ello se podría reducir considerablemente la inversión inicial.

EL BIOGÁS REDUCE LOS COSTOS DE ENERGÍA Y LAS EXIGENCIAS PARA ELIMINAR DESECHOS EN NEPAL

"Un buen día, le dije a mi esposo que ya no iba a seguir arriesgando mi vida recogiendo leña en el bosque y que íbamos a comprar una estufa de biogás, aunque tuviéramos que sacar un préstamo", dice Jari Maya Tamang, de 41 años, parada orgullosamente al lado de la primera planta de biogás en su aldea.

Jari Maya solicitó un microcrédito y se convirtió en la primera persona en instalar una planta con sanitario adjunto en Badreni, una pequeña aldea a las orillas del Parque Nacional de Chitwan en Terai, Nepal. Hoy, un 80% de los 82 hogares de Badreni cuentan con plantas de biogás con sanitarios adjuntos gracias al apoyo de WWF. La región de Terai cuenta con una densidad poblacional alta, una alta biodiversidad y ecosistemas frágiles. La deforestación es un problema considerable. Un 61% de todos los hogares en la región de Terai utilizan leña para cocinar, y la leña en un 49% de los hogares proviene de bosques cercanos gestionados por el gobierno. Una familia típica utiliza un promedio de 1.3 a 2.5 kilogramos de leña al día, y según la evidencia, esto no es sostenible. Dada la población de más de 6.7 millones en la región Terai de Nepal, el problema de la deforestación se volverá más aguda si no se implementan intervenciones que respeten el medio ambiente.

El manejo de los desechos y la promoción de la energía es una estrategia importante cuando se trata de manejar los desechos sólidos de las fincas y los hogares, reducir la presión en los bosques y mejorar los medios de vida en la región de Terai. En Nepal, la planta de biogás de cúpula fija, diseñada y construida localmente, es muy popular. Este modelo se considera que es confiable, que funciona bien y que es sencillo. Su mantenimiento es de bajo costo y su diseño es durable.

En Nepal, una planta de biogás de tamaño mediano (la más popular) cuesta alrededor de US$500. La tecnología de biogás todavía está fuera del alcance de la mayoría de las personas en la región que son pobres; sin embargo, las ONG locales han financiado planes de microfinanzas por medio de socios de base, como los Grupos de Usuarios de Bosques Comunitarios. Este plan ha logrado facilitar el acceso a préstamos a tasas de interés más bajas para las comunidades más pobres y marginadas, con el fin de que puedan construir sus plantas de biogás. La letrina del hogar está diseñada a manera de ubicarla para que alimente la planta de biogás, la cual también se alimenta de desechos provenientes de los corrales.

Fuente: Gurung, T. 2007. BIOGAS, Saving Nature Naturally (BIOGÁS, Cómo salvar la naturaleza naturalmente). Ecocircular WWF 42:1-3.

3.5.2 Iluminación y bombas

La energía solar fotovoltaica (que convierte la luz a energía) se puede usar para iluminar y para satisfacer las exigencias de baja potencia. Para operar bombas, molinos de grano y (por ejemplo) trabajos de soldadura en las aldeas, se necesitan generadores con más potencia, especialmente los que cuentan con motores de entre 5

y 10 hp, lo cuales la mayoría de las aldeas de África ya están importando de la India. [18] En la actualidad, estos generadores utilizan gasolina, pero podrían funcionar con biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos si se llevaran a cabo más investigaciones.

3.5.3 Combustible para cocinar

A medida que se intensifica la escasez de combustible, se incrementa el precio de la leña y el carbón, que llegan a costar tanto como la comida que se cocina con ellos. La falta de leña torna difícil cocinar los alimentos adecuadamente, purificar el agua y bañarse y lavar la ropa en aquellas áreas donde hay parásitos en el agua –todo lo cual aumentan los riesgos a la salud. A medida que el consumo de leña se incrementa y todos los árboles y arbustos se cortan y se queman, es más difícil mantener la productividad agrícola. La deforestación también conduce a un incremento en la erosión y a deslaves de tierra. Con el tiempo, se queman el estiércol y los desechos de las cosechas, lo cual conlleva una disminución gradual de la productividad agrícola, ya que los nutrientes no regresan al suelo.

LA COORDINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMBUSTIBLE DURANTE LAS CRISIS HUMANITARIAS

Una serie de organizaciones que trabajan en la respuesta a las crisis humanitarias están fomentando activamente la eficiencia de los combustibles y las fuentes y tecnologías alternativas de energía. En abril de 2009, un grupo de trabajo interagencial presidido conjuntamente por el Programa Mundial de Alimentos (PMA), el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados y la Comisión para Mujeres Refugiadas estableció nuevas directrices para abordar este asunto durante las crisis humanitarias.

Las directrices definen las funciones y las responsabilidades de las agencias que se necesitan para desarrollar estrategias coordinadas de combustibles durante las crisis humanitarias y ayudan a los trabajadores humanitarios a seleccionar las estrategias de combustible más apropiadas para su entorno particular. Estas herramientas se han distribuido a las oficinas locales de las principales agencias de la ONU y a las organizaciones no gubernamentales en todo el mundo. La International Network on Household Energy in Humanitarian Settings (Red Internacional de Energía en los Hogares en los Entornos Humanitarios), establecida en 2007 brinda un foro para compartir información, iniciativas e innovaciones tecnológicas con respecto a asuntos relacionados con la energía en los hogares.

Fuente: van Dorp, Mark. 2009. Dealing with Energy Needs in Humanitarian Crisis Response Operations (Como manejar las necesidades de energía durante las operaciones de respuesta a una crisis humanitaria). IUCN e Institute for Environmental Security.

Podrá encontrar algunos recursos sobre cómo se puede integrar la energía sostenible al diseño de un proyecto consultando la Global Network on Energy for Sustainable Development (Red Mundial sobre Energía para un Desarrollo Sostenible), patrocinada por PNUMA (www.gnesd.org) o revisando la publicación "Access to Energy for the Base of the Pyramid" (Acceso a la energía para la base de la pirámide") por Hystra (2009) o www.hystra.com.

18 PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

ORIENTACIÓN PARA INTEGRAR LA ADAPTACIÓN DEL CLIMA A LA CONSTRUCCIÓN

El período de recuperación y reconstrucción después de los desastres es una oportunidad ideal para que los planificadores de proyectos puedan incorporar la **adaptación al clima** en las actividades de recuperación, con el fin de lograr que los proyectos se vuelvan más resistentes a los cambios climáticos y reducir los futuros riesgos a los desastres. Hay dos categorías principales de adaptación al clima: **facilitar las transiciones a nuevas condiciones y desarrollar resiliencia y ganar tiempo** para adaptarse a los eventos climáticos extremos. Es necesario facilitar la transición a las nuevas condiciones cuando lo que las personas consideraban "normal" ya no es la norma, como los cambios en los sistemas de agua dulce debido al deshielo de la capa de nieve y el incremento en el nivel del mar. Al aumentar la resiliencia de las personas para enfrentarse al clima extremo, se ayuda, tanto a las personas como a la naturaleza, a soportar los choques y a volver a la normalidad después de eventos como las tormentas severas, las sequías o las inundaciones. En la práctica, será necesario implementar uno o ambos enfoques en un lugar específico del mundo; el desarrollo de la resiliencia puede ser una medida a corto plazo, mientras que, a más largo plazo, se necesita una transición a una nueva condición – y así ganar tiempo para facilitar el cambio.

Muchas de las medidas que se proponen en este módulo se pueden aplicar para ayudar en los climas extremos, una vez se conoce la vulnerabilidad de las personas y los ecosistemas a los cambios climáticos y a la variabilidad del clima: por ejemplo, proporcionar ventilación y sombra para las personas que se enfrentan a un calor extremo; fortalecer las estructuras para que resistan tormentas, y evitar las construcciones en zonas que se inundan. Si los sitios podrían volverse más vulnerables en el futuro, se pueden establecer mayores márgenes de seguridad: por ejemplo, más distancia de retroceso en las áreas costeras para acomodar el incremento en el nivel del mar, incluyendo lugar para playas y manglares que puedan crecer hacia arriba si la topografía lo permite. En los valles ubicados cerca de glaciares puede existir un riesgo mayor de inundación a causa de los lagos glaciales, las cuales ocurren cuando los lagos formados por el deshielo de los glaciares rompen sus orillas de contención y los sitios vulnerables deben evitarse cuando se reconstruye. Si una especie de recurso natural que se usa para la construcción o como combustible está disminuyendo en una zona, trate de reducir la presión y la dependencia de ella buscando materiales alternos o promoviendo energía renovable o eficiencia de los combustibles.

Tome en cuenta la siguiente lista de verificación para la adaptación climática cuando diseñen proyectos de construcción:

- Los planificadores de proyectos se han puesto en contacto con los funcionarios o los expertos del gobierno local para determinar los impactos que se prevén en el área del proyecto a causa del cambio climático.
- El proyecto incluye medidas específicas para enfrentarse a los cambios previstos a causa del clima extremo en los siguientes 5-10 años (Ej.: peores sequías, inundaciones más frecuentes, ciclones más intensos).
- En el diseño del proyecto se incorporan las consecuencias de los efectos de los cambios climáticos regionales a más largo plazo (Ej.: estrés térmico a causa de las altas temperaturas, menos corriente de los arroyos debido a la pérdida de la capa de nieve, incremento del nivel del mar a causa del deshielo del casquete glaciar).
- Se han considerado actividades alternas en cuanto a su capacidad para tomar en cuenta los riesgos climáticos que puedan surgir en el futuro.

Puede obtener mayor información sobre la función de la adaptación climática para reducir el riesgo a desastres en el Módulo 9, Guía verde para la reducción del riesgo a desastres.

3.6 Desechos sólidos

En los asentamientos se producen desechos sólidos. Una buena técnica para tratar con los desechos sólidos de una comunidad es incluir hortalizas familiares y áreas de compostaje en los diseños de las viviendas. Sin embargo, en aquellas comunidades que usan más plásticos y cada vez producen menos desechos orgánicos, el problema de desechos que no son biodegradables es un nuevo aspecto que debe considerarse al diseñar edificaciones. En el Módulo 7, Guía verde al agua y saneamiento se incluye más información sobre este tema.

3.7 Sistemas de desechos y aguas residuales

Al seleccionar un sitio debe tomarse en cuenta la disponibilidad de fuentes de agua dulce para cocinar, beber y bañarse, así como tomar en consideración si estas fuentes de agua dulce son sostenibles y están protegidas

de la contaminación a largo plazo. Las actividades mineras o madereras río arriba, por ejemplo, pueden contaminar los sistemas que se alimentan por gravedad. En el diseño de las edificaciones se deben incorporar medios para la captación de aguas y tanques de lluvia, con el fin de reducir la dependencia de los sistemas centralizados y los recursos de aguas subterráneas, que muchas veces pueden ser limitados.

Los diseñadores deben tomar en cuenta las maneras en que se puede disminuir la demanda de agua en los hogares, como el uso de letrinas aboneras o de sistemas que separan las aguas residuales. Las aguas "negras" son las aguas residuales sumamente contaminadas, como las aguas que provienen de los inodoros. Es muy difícil tratar las aguas negras dadas las altas concentraciones de contaminación mayormente orgánica. Las aguas "grises" son las aguas residuales que se generan al lavar trastos, lavar ropa y bañarse. Las aguas grises se pueden volver a utilizar para regar plantas o cultivos, con lo cual se disminuye la demanda y se incrementa la eficiencia en el uso del agua.

A las aguas negras se les debe dar un tratamiento que sea suficiente para garantizar que no se contaminen las fuentes de agua que están cerca. Las personas muchas veces usan los riachuelos y ríos cercanos para bañarse, recolectar agua, pescar y otras actividades para sus medios de vida. Es crucial que los sistemas de tratamiento de aguas residuales funcionen adecuadamente. El uso de fosas sépticas y los humedales de tratamiento pueden constituir soluciones adecuadas. Vea el Módulo 7, Guía verde para agua y saneamiento, donde encontrará mayor información sobre este tema.

3.8 Comunidad local y aceptación cultural

La gran mayoría de las edificaciones del mundo no las "diseñan" o las construyen arquitectos o profesionales debidamente calificados. Esto significa que en toda comunidad existe un acervo de conocimientos y habilidades locales –no sólo con respecto a las tradiciones y técnicas de construcción, sino que también con respecto a las estrategias para hacerle frente con el entorno y los peligros que existen en cada zona. En muchas partes del mundo, se han desarrollado técnicas a lo largo de muchos años para acomodar las diferencias en el clima local y para resistir y recuperarse de los desastres naturales. Cuando se lleva a cabo la reconstrucción, por lo tanto, es importante reconocer y evaluar las tradiciones, capacidades y conocimientos locales.

3.8.1 Aceptación local

Está claro que la arquitectura es una forma en la que las comunidades expresan sus creencias culturales o religiosas. En muchos casos, los procesos de construcción, en sí, pueden tener mucho significado. Por lo tanto, para que un diseño sea sostenible –no sólo desde el punto de vista ecológico, sino que desde una perspectiva socioeconómica también –la disposición y la planificación de un proyecto de construcción se debe considerar como respuesta a las necesidades y deseos de la comunidad local.

La arquitectura vernácula puede tomar en cuenta la ecología y muchas veces utiliza materiales naturales de la localidad –si es que esos materiales locales no se encuentran en peligro y se puede sostener su extracción. Como los constructores muchas veces son miembros de la comunidad, el proceso de construcción puede, en sí mismo, apoyar la sostenibilidad económica y social mediante el apoyo y el establecimiento de redes para los medios de vida.

Al mismo tiempo, podría haber comunidades que abandonen las técnicas tradicionales que son resistentes a los desastres porque los materiales de construcción no son sostenibles o porque han rechazado los "prácticas del pasado" para adoptar métodos modernos de construcción, lo cual les puede dar un estatus más alto. Es esencial que se haga una evaluación de los puntos de vista de la comunidad local con relación a las técnicas tradicionales versus las técnicas modernas antes de tratar de proponer soluciones, ya que éstas podrían rechazarse sin que las personas de fuera comprendan las razones que tienen para hacerlo. En muchos casos, los diseños que se realizarán podrían incluir una forma de equilibrar lo mejor, desde el punto de vista ambiental, y lo que resulta aceptable a la comunidad afectada, en términos de su cultura o sus aspiraciones. En muchas culturas, por ejemplo, las puertas sólo pueden abrirse en cierta dirección, no obstante la trayectoria de sol o las direcciones óptimas para alcanzar una calefacción o una ventilación pasiva. En otras culturas, la privacidad o la separación de espacios para las mujeres es un factor decisivo en la ubicación u orientación de las edificaciones.

BLOCKS DE LODO EN SUDÁFRICA

Una de las historias de éxito de la construcción sostenible es el desarrollo de las versiones modernas de blocks de lodo. Los blocks de lodo son un material de construcción tradicional que se fabrica comprimiendo el lodo para formar blocks. Mediante el uso de maquinaria y técnicas modernas, se ha logrado crear blocks de lodo tradicionales que son más fuertes y que son respetuosos del medio ambiente y que están al alcance de todos. Cada block de lodo se fabrica casi totalmente con materiales locales, con lo cual se eliminan los costos y los efectos ambientales de transportar los materiales de construcción desde lugares que quedan lejos de la obra, y proporciona una fuente de medios de vida para las comunidades locales.

La fabricación de blocks de lodo ha resultado una empresa sumamente exitosa en varios países en vías de desarrollo. En Sudáfrica hay varios proyectos piloto que han usado blocks de lodo fabricados con maquinaria muy sencilla que usan fuerza motriz o humana para producir blocks de lodo estabilizado de alta calidad. Se están construyendo viviendas, tanto tradicionales como modernas, con blocks de lodo en Sudáfrica. Esta tecnología está llamando mucho la atención de los movimientos de construcción sostenible en los países desarrollados, que tratan de encontrar materiales y métodos más naturales y respetuosos del medio ambiente.

Fuente: Kibert, Charles J. 2003. *Deconstruction: the Start of a Sustainable Materials Strategy for the Built Environment* (Deconstrucción: El principio de una estrategia de materiales sostenibles para el ambiente construido). PNUMA Industry and Environment (Industria y el medio ambiente), abril-junio: 84-89.

Al usar técnicas de construcción que la comunidad comprenda a cabalidad, se puede contribuir a la longevidad del proyecto. Por medio de programas de capacitación, los gerentes de proyectos pueden garantizar que los conocimientos sobre métodos de construcción permanezcan en la comunidad aún después de que la intervención haya concluido. © Daniel Cima/American Red Cross

3.8.2 Participación de la comunidad y análisis de las prácticas existentes

A medida que las comunidades empiecen a percibir que existen opciones de viviendas que cumplen sus verdaderas necesidades, las oportunidades para su participación se incrementan y se amplían los puntos de acceso para la introducción de soluciones que sean adecuadas para el medio ambiente. La mejor fuente de conocimientos locales y de ejemplos sobre las prácticas existentes está dentro de la comunidad misma. Para lograr una información de base para el diseño, desde la disposición interior hasta la ubicación del sitio, se debe incluir al usuario final en cada paso del proceso de reconstrucción. Las prácticas inadecuadas que traen consigo viviendas abandonadas o mal utilizadas es una pérdida enorme de recursos y puede causar considerables impactos ambientales negativos.

ESTUDIO DE CASO: PRÁCTICAS TRADICIONALES QUE LOGRAN INTEGRACIÓN EN EL NORTE DE IRAK (1991)

En el norte de Irak, el International Rescue Committee (Comité Internacional de Rescate—IRC en inglés) llevó a cabo entrevistas con los residentes de las aldeas para determinar varios aspectos del proceso de reconstrucción, entre los cuales se incluían la división del trabajo, la especificación de cantidad y el apoyo que necesitaban las familias para construir sus propias casas. El proyecto adoptó un diseño estándar para la construcción de viviendas de piedra tradicionales. Los techos planos comprimidos que usaban las personas de la localidad para secar sus alimentos se incluyeron en este diseño. Los habitantes de las aldeas aportaron la mano de obra para reconstruir sus propias casas, mientras que la logística y los insumos claves que debían adquirirse (Ej.: herramientas, ventanas y techos) los proporcionó el IRC. Cuando los residentes se quejaron de que las lluvias erosionaban las juntas de la mampostería, hechas con lodo, se agregó un componente de cemento a la mezcla. Este ejemplo ilustra claramente la integración de las prácticas tradicionales y la participación de la comunidad con las nuevas metodologías para lograr soluciones para la construcción a largo plazo.

Fuente: Richard Jacquot, Líder del Equipo de Operaciones de Emergencia a Nivel Mundial, Mercy Corps, 12 de octubre de 2009. Comunicación personal.

3.8.3 Técnicas de construcción e intercambio de conocimientos

Cuando sea posible, los gerentes de proyectos deben tratar de adaptar y mejorar los métodos de construcción existentes en vez de introducir nuevas técnicas que pueden resultar difíciles de comprender. Así será más fácil enseñar a los miembros de la comunidad local y a sus constructores mejores métodos y será más probable que los adopten en forma sostenible. Al usar técnicas de construcción que la comunidad comprenda claramente se ayudará a garantizar la longevidad del proyecto. Para lograr esto, es esencial que el conocimiento de estos métodos permanezca en la comunidad; como parte del proceso, los gerentes de proyectos deben incluir capacitación, con el fin de asegurar la transferencia de conocimientos al sector de construcción local. Es importante que la construcción sea fácil de mantener y que los componentes de construcción se puedan adquirir o reparar fácilmente a un costo relativamente bajo para la comunidad.

CONSTRUCCIÓN CON FARDOS DE PAJA EN LA CHINA

En el noroeste de China, la Adventist Development and Relief Agency (Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales–ADRA en inglés) introdujeron la construcción con fardos de paja en 1998 y el uso de esta técnica ha ido en constante aumento. El éxito logrado por la ADRA está relacionada directamente con su programa de capacitación intensiva y las alianzas exitosas con socios locales, con el fin de incrementar la capacidad de la comunidad local y asegurarse de que se comprenden bien las técnicas. Todas las edificaciones las diseñan constructores o arquitectos locales a los que ha entrenado un especialista que ha venido trabajando con el proyecto desde su inicio. La ADRA centró sus esfuerzos en el desarrollo del talento local; la meta del proyecto es transferir la tecnología de los fardos de paja a los constructores chinos, quienes luego construirán estructuras con un buen nivel arquitectónico sin necesidad de recibir asistencia técnica del extranjero.

Fuente: Kennedy, Joseph E., ed. 2004. Building Without Borders: Sustainable Construction for the Global Village (Construcción sin fronteras: construcción sostenible para el mundo globalizado). Isla Gabriola, Columbia Británica: New Society Publishers.

4 CONCEPTOS DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

4.1 Aspectos generales

La gestión del proceso de construcción puede ser uno de los determinantes más críticos de la sostenibilidad. De hecho, la sostenibilidad a largo plazo dependerá de si se implementan efectivamente los aspectos del diseño sostenible durante la etapa de construcción. Una fase de construcción mal conceptualizada o ejecutada puede dar como resultado edificaciones que son muy costosas de construir y cuyo mantenimiento es difícil o costoso para la comunidad. [19] Aún peor, una mala planificación del proceso de construcción y/o una deficiente preparación del sitio puede conllevar impactos negativos profundos y duraderos en las comunidades, las cuales tendrán que enfrentarse a un medio ambiente degrado. Se sabe bien que las obras manejadas en forma deficiente contaminan los recursos de aire, suelos y agua. Es por lo tanto esencial que se minimice el impacto ambiental de la construcción considerando el proceso completo –desde la disposición y preparación del sitio hasta la eliminación o reutilización de los desechos– antes de empezar a construir.

La dirección de las obras puede tener impacto sobre la calidad ambiental a causa de los desechos, la escorrentía, el acarreo de sedimentos fuera del sitio, la eliminación inadecuada de los desechos y materiales peligrosos, el vertido de desechos, las fugas y los derrames. Un cuidado apropiado de estos aspectos reducirá la exposición a sustancias que afecten las fuentes de agua, la salud pública y ocupacional y los ecosistemas. Ya sea que un proyecto utilice equipo pesado o herramientas de mano para el movimiento de tierras, se deben tomar medidas para incorporar la sostenibilidad ambiental a la gestión del sitio de trabajo.

> Las buenas prácticas de gestión incluyen estar consciente de los impactos ambientales de la construcción, lo cual no requiere más esfuerzos, más costos ni más tiempo en la obra.

En una situación en la que se brinda asistencia humanitaria después de un desastre, puede ser difícil controlar la dirección de las obras, dado que las actividades de construcción las pueden llevar a cabo los propietarios mismos, mediante proyectos de construcción impulsados por los propietarios o realizados por medio de actividades de dinero por trabajo, con muy poca supervisión técnica o monitoreo constante. En estos casos, se recomienda que las organizaciones lleven a cabo sesiones de capacitación específicas sobre las prácticas de dirección de obras que sean respetuosas del medio ambiente con los dueños de las viviendas y otras personas que participan en el proceso de construcción.

LA IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES PARA LOGRAR UNA DIRECCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN QUE RESPETE EL MEDIO AMBIENTE

La construcción física de una edificación muchas veces la lleva a cabo un equipo numeroso de personas de una o más compañías de contratistas, así como por los mismos propietarios de las viviendas. En una situación humanitaria posdesastre, puede que haya una cantidad aún mayor de personas que participan en la construcción, incluyendo los donantes, el personal técnico de las agencias de asistencia y representantes gubernamentales. Con tanta gente involucrada en la construcción durante las distintas etapas del proceso, puede resultar difícil garantizar que el equipo de construcción comprenda a cabalidad las prácticas de dirección de obras respetuosas del medio ambiente. Los gerentes de proyectos pueden garantizar que se siguen estas prácticas:

19 Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Centro Suizo para el Desarrollo de la Cooperación en Tecnología y Gestión (SKAT). 2007. *After the Tsunami: Sustainable Building Guidelines* (Después del Tsunami: Directrices de construcción sostenible).

- Incluyendo especificaciones para las prácticas ambientales en los Términos de Referencia para los contratistas y los beneficiarios de la ayuda;
- Llevando a cabo sesiones de capacitación regularmente con el personal de construcción, en las propias obras, sobre el material que se incluye en este módulo, así como efectuando un constante monitoreo;
- Incluyendo indicadores ambientales en los planes para monitorear las obras de construcción (Ej.: verificando que todos los recipientes de pintura estén cubiertos y ubicados en áreas de lavado);
- Asignando a alguien como monitor ambiental;
- Elaborando listas de verificación para garantizar que la dirección de obras cumpla con los objetivos de desempeño ambiental.

4.2 Planificación y disposición del sitio

Una de las metas de la construcción sostenible es reducir el impacto negativo en la obra durante la construcción para conservar el entorno natural y el hábitat. [20] Una planificación de las construcciones que sea consciente del medio ambiente puede minimizar los desechos de la construcción, el uso de recursos y los impactos negativos que podrían darse en la obra. Los gerentes de proyectos deben tratar de asegurarse de que:

- ❑ Se identifiquen con antelación los peligros potenciales a la salud y las respuestas a ellos, y que se incluyan directrices ambientales en los documentos de los proyectos.
- ❑ Se demarque la construcción y se tomen medidas para cercar la obra y separarla de las áreas residenciales.
- ❑ Se identifiquen y establezcan las áreas para remolques, bodegas y materiales/maquinaria.
- ❑ Se informe a todos los subcontratistas sobre las áreas en las que trabajarán.
- ❑ Se restrinja el movimiento de vehículos y equipo.
- ❑ Se reciclen o se reutilicen los escombros de la construcción cuando sea posible.
- ❑ Se implanten medidas para minimizar la contaminación del aire y el agua en la obra, incluyendo el uso de aguas grises recicladas para fines de la construcción y un manejo apropiado de las aguas pluviales y las aguas residuales.
- ❑ Se evite la erosión y la escorrentía de sedimentos mediante medidas efectivas de control perimetral.
- ❑ Se formulen planes para restaurar las áreas afectadas a sus condiciones naturales luego de que se termine la construcción.

4.3 Manejo de los materiales

4.3.1 Almacenamiento

Los materiales líquidos, como pinturas, solventes y combustibles deben estar en recipientes cubiertos. Los materiales y el equipo deben almacenarse de tal forma que su acceso esté restringido al público y que no interfieran con espacios públicos, calles, derechos de paso o propiedades privadas. Cuando sea necesario, se pueden usar plásticos u otro tipo de cubierta para proteger los materiales.

---

20 Glavinich, Thomas E. 2008. *Contractor's Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction* (Guía del contratista para la construcción de edificaciones verdes: gestión, entrega del proyecto, documentación y reducción de riesgos). Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

4.3.2 Materiales mojados y líquidos

Los materiales "mojados", como el concreto, las pinturas, el estuco y otros líquidos deben manejarse en un área específica para su lavado. Las áreas de lavado para el concreto son estructuras o pilas que se usan para captar y almacenar temporalmente el concreto y los líquidos cuando se lavan los vertedores de las mezcladoras y los embudos de las bombas de concreto después de haberlos utilizado. Las estructuras para lavar concreto consolidan los sólidos para eliminarlos mejor y evitan la escorrentía de los líquidos resultantes.

El agua proveniente de estas operaciones de lavado es alcalina y contiene altos niveles de cromo que pueden filtrarse a través del suelo y contaminar las aguas subterráneas. También pueden correr por los drenajes pluviales, con lo cual pueden incrementar el nivel del pH de las aguas en la zona y dañar la vida acuática. Las áreas para el lavado deben utilizar barreras, como forros de plástico, para evitar la escorrentía hacia la calle y las cunetas. Deben tomarse las medidas necesarias para eliminar los materiales procedentes del área de lavado en una forma segura y apropiada. Se deben colocar lonas debajo de las mezcladoras de concreto, las carretillas o los camiones mezcladores para evitar cualquier derrame. Los residuos de los materiales deben limpiarse y eliminarse adecuadamente. Los derrames a las calles o a los espacios públicos deben evitarse; los sólidos que se eliminan inadecuadamente pueden atascar los tubos de las alcantarillas y causar inundaciones. Al instalar las estructuras para lavar los restos de concreto se evita la contaminación y éstas constituyen buenas prácticas de orden y limpieza en la obra de construcción.

ESTRUCTURAS PARA LAVADO INSTALADOS EN LA OBRA

Hay muchas opciones para diseñar estructuras destinadas a lavar los restos de concreto, pero es mejor construirlas por debajo del nivel del suelo, para evitar que se rompan y reducir las posibilidades de que se dé escorrentía proveniente de ellas. También se pueden usar estructuras sobre la superficie del suelo si se construyen del tamaño adecuado y en la forma correcta y si se le da un mantenimiento acucioso. Uno de los problemas más comunes con las estructuras para lavar concreto es que pueden dar lugar a fugas o romperse a causa de su constante uso. Debe tenerse cuidado de usar materiales de calidad e inspeccionar las estructuras a diario.

Las estructuras para lavar concreto nunca deben colocarse a menos de 50 pies (15 metros) de alcantarillas, fosas abiertas o cuerpos de agua. Deben colocarse en un lugar al que puedan acceder fácilmente los camiones mezcladores, preferiblemente cerca del área donde se está vertiendo el concreto. Si la estructura de lavado está situada en tierras sin urbanizar, los caminos que conducen hacia ella deben cubrirse con piedrín o piedra. Estas áreas deben estar lo suficientemente lejos de todo el demás tráfico para reducir la posibilidad de que ocurran derrames accidentales. El número de estructuras de lavado que se instalen dependerá de las exigencias de almacenamiento que se prevén. En las obras grandes que requieran muchos trabajos con concreto, las estructuras de lavado deben ubicarse en varios lugares para facilitar su uso por parte de los conductores de los camiones mezcladores.

Si desea más orientación sobre las estructuras para lavar concreto, refiérase a:

U.S. Environmental Protection Agency. *Concrete Washout* (Estructuras para lavar concreto). www.cfpub.epa.gov/npdes/stormwater/menuofbmps/ index.cfm?action=browse&Rbutton=detail&bmp=117. (Consultada en 31 de marzo de 2010)

4.3.3 Protección del agua y el viento

Todos los materiales deben estar cubiertos y protegidos contra el viento y la lluvia con cubiertas repelentes al agua durante todo el proceso de construcción. Con ello se evitará que se esparzan, mezclen, mojen, contaminen o pierdan los materiales. Durante la época de lluvias, se deben tener a mano lonas o bolsas adicionales para proteger estos materiales y evitar que se mojen o los arrastre el agua.

4.4 Manejo del equipo

4.4.1 Almacenamiento

El equipo de construcción debe mantenerse en la obra, de ser posible, con el fin de disminuir el acarreo de sedimentos, materiales peligrosos u otros contaminantes desde la obra y hacia ella. En especial, todo el equipo para el movimiento de tierras debe permanecer en la obra. Se deben colocar bandejas para recoger aceite debajo de todo el equipo que no se está usando.

4.4.2 Mantenimiento

El mantenimiento del equipo de construcción debe realizarse en la obra para evitar cualquier problema relacionado con la seguridad en los espacios públicos y para evitar que se produzcan derrames o fugas fuera de las barreras perimetrales. Deben colocarse lonas debajo de los vehículos cuando se les está dando mantenimiento, con el fin de controlar los derrames.

4.4.3 Vehículos

Si los vehículos u otro equipo se guardan en la obra, se deben colocar lonas debajo de ellos en las noches o durante el tiempo en que no se estén usando. Las bombas deben rodearse con barreras perimetrales, como bolsas de piedrín o de arena o barreras hechas con zarzo. Deben establecerse controles efectivos en la entrada de la obra (agitadores para llantas y/o piedrín) para evitar que los vehículos de construcción arrastren lodo o ripio hacia las calles.

4.4.4 Limpieza

El equipo de construcción debe limpiarse en las áreas designadas para el lavado, las cuales contarán con barreras para evitar que las aguas residuales ricas en nutrientes o los desechos peligrosos, sin tratamiento, se descarguen a las aguas superficiales o subterráneas.

4.5 Gestión de desechos

Una de las metas de la construcción sostenible es minimizar los desechos. La gestión de los desechos es una función vital que debe planificarse e implementarse con cuidado a todo lo largo de la fase de construcción. Aun planificando cuidadosamente la construcción, será inevitable que se produzcan desechos. Los gerentes de proyectos deben, por lo tanto, considerar el impacto general del proyecto y sus fines con respecto de la gestión y minimización de los desechos. Deben tomarse medidas para manejar los desechos y disponer de ellos apropiadamente.

4.5.1 Limpieza de desechos

Deben utilizarse recipientes, como contenedores o basureros, para depositar los desechos de la construcción. Otra opción es contratar mano de obra para que recojan todos los residuos en la obra durante el día y los coloquen en instalaciones apropiadas para su eliminación. Los recipientes para los desechos deben cubrirse con lonas al terminar el día de trabajo y el área alrededor de los recipientes debe permanecer limpia. Debe haber siempre recipientes para los desechos en la obra.

4.5.2 Eliminación

Se deben eliminar los desechos de la construcción de una manera apropiada. No debe permitirse a los trabajadores tirar materiales de construcción dentro o fuera de la obra. Los aceites, anticongelantes, solventes y

otros químicos relacionados con los vehículos son desechos que requieren un manejo y eliminación especiales. Algunos se pueden reciclar en las instalaciones designadas para ello, pero otros químicos deben desecharse en un sitio especial para desechos peligrosos. Algunas veces, las agencias gubernamentales de la localidad pueden ayudar a identificar dichas instalaciones. Vea el Módulo 4, Guía verde para selección y desarrollo estratégicos de un sitio, que incluye más información sobre los procedimientos apropiados para la eliminación de los desechos.

4.5.3 Instalaciones sanitarias

En la obra deben ponerse a disposición de los trabajadores instalaciones sanitarias (Ej.: inodoros portátiles/ letrinas). No deben permitirse fugas en los inodoros portátiles. Deben colocarse bandejas para recoger aceite o tomar otras medidas para asegurarse de que se controlen los derrames.

4.6 Prevención de la contaminación

Se puede evitar mucha contaminación proveniente de las obras de construcción si se controla cuidadosamente la escorrentía y el arrastre del polvo y otros materiales de la obra. Cuando las personas y los vehículos arrastran el material de la obra en los zapatos o llantas, éste ya no se puede controlar como se hace dentro de la obra y, por lo tanto, se vuelve un peligro para la salud pública y propicia la degradación ambiental, especialmente en cuanto a la calidad del agua. Los materiales de construcción y los sedimentos entrarán al sistema de agua si no se controlan la limpieza, la lluvia y el arrastre por medio del viento. La degradación de la calidad del agua puede afectar la salud de los sistemas basados en el agua, como los ríos, lagos, zonas costeras y océanos y pueden, a su vez, afectar los medios de vida de las comunidades que dependen de estos ecosistemas y fuentes de agua.

4.6.1 Materiales peligrosos

Los materiales tóxicos, incluyendo los desechos líquidos como pinturas y solventes deben depositarse en bidones especiales para materiales peligrosos. Los bidones no se deben vaciar en las alcantarillas, desagües o calles, sino que se deben llevar a instalaciones apropiadas para su eliminación. Se deben eliminar apropiadamente los líquidos y no se debe permitir que invadan los desagües, calles, o el alcantarillado.

4.6.2 Escorrentía

Deben establecerse controles de sedimento en el perímetro, con el fin de evitar que los materiales y los residuos de lavado entren en los desagües o a las calles o se filtren al manto freático. Algunos ejemplos de este tipo de controles son las bolsas de arena o de piedrín, las barreras de lodo o los rollos de zarzo.

El zarzo es un tejido de paja con el que se forma un rollo tubular compacto. Cuando los rollos de zarzo se colocan en las pendientes, impiden la escorrentía de aguas pluviales, reducen la velocidad del flujo, liberan la escorrentía como láminas de agua y ayudan a remover el sedimento de la escorrentía. Al interrumpir la longitud de una pendiente, los rollos de zarzo pueden reducir la erosión.

Los drenajes deben protegerse; no se debe permitir que los materiales de la obra entren en los drenajes, ya que esto contaminará los sistemas de agua. Lo que más debe protegerse son los drenajes y entradas de agua que descargan río abajo; deben usarse controles perimetrales para proteger estos drenajes y quitar los escombros y los residuos todos los días.

4.6.3 Limpieza

El mantenimiento y la limpieza del equipo y los vehículos deben hacerse en la propia obra, en las áreas designadas que cuenten con control de la escorrentía y del acarreo de polvo. El equipo y los vehículos deben lavarse en las áreas de lavado que se han designado para ello, y no en la calle. Las áreas de lavado deben lavarse en forma regular y los desechos deben eliminarse adecuadamente. La eliminación de los materiales de construcción "mojados" debe

llevarse a cabo en el área de lavado. Entre ellos están las pinturas, el estuco y el concreto. Se deben usar fosas recubiertas de plástico para juntar y contener los líquidos, así como para evitar la escorrentía hacia la calle y las cunetas.

4.6.4 Tierra y nivelación

La tierra y el piedrín acumulados deben cubrirse y guardarse en la obra. Se debe controlar el polvo durante todas las fases de la construcción. Durante la estación lluviosa se deben mantener en la obra cantidades adicionales de piedrín, bolsas, lonas o tela plástica para realizar cualquier reparación de emergencia.

4.6.5 Control del arrastre de materiales

Se debe controlar el arrastre de materiales por medio, por ejemplo, de un lecho de piedrín grueso colocado en cada entrada a la obra, con el fin de limitar el arrastre de sedimentos fuera de la obra. Debe barrerse, ya sea manual o mecánicamente, para limpiar cualquier material que se arrastre fuera de la obra. Todo material que se arrastra fuera de la obra o hacia la calle debe limpiarse y eliminarse, ya sea con escobas o con otro equipo de mano o mecánico. Si es posible, se debe mantener en la obra una aspiradora para materiales húmedos/secos con el fin de limpiar los derrames.

4.6.6 Capacitación y cumplimiento

Es crucial que la fuerza laboral comprenda la importancia de mantener una obra limpia y la relación que existe entre un manejo inadecuado de los materiales y una eliminación inapropiada de los desechos y las consecuencias de la degradación ambiental en la calidad de vida de la comunidad. El personal encargado debe hacer cumplir las mejores prácticas de gestión en la obra.

Ya sea que proyecto de consrucción utilice equipo pesado para el movimiento de tierras o herramientas de mano (como la paleta de albañil que se muestra en la fotografía), se deben tomar medidas para incorporar la sostenibilidad ambiental en la dirección de la obra. A los trabajadores se les debe capacitar sobre la forma apropiada de manejar y eliminar los materiales de construcción con el fin de proteger la salud humana y ambiental © Daniel Cima/American Red Cross

ANEXO 1: RECURSOS ADICIONALES

Las siguientes organizaciones y publicaciones proporcionan una serie de herramientas, recursos e información que amplían los conceptos presentados en este módulo.

Organizaciones

Association for Environment Conscious Building (Asociación para la construcción ambientalmente consciente¬–AECB en inglés): Una organización profesional sin fines de lucro que brinda normas y directrices para la construcción sostenible. *www.aecb.net*

Builders Without Borders (Constructores sin Fronteras): Organización no gubernamental que proporciona información sobre la construcción sostenible, con énfasis en la paja, el lodo y otros materiales locales y asequibles. *www.builderswithoutborders.org*

Earthquake Engineering Research Institute (Instituto de Investigaciones de Ingeniería Sísmica): Organización sin fines de lucro que facilita una información exhaustiva sobre los métodos de construcción de viviendas y la construcción resistente a los terremotos, por medio de su enciclopedia mundial sobre vivienda. *www.world-housing.org*

iREC Information and Research for Reconstruction (Información e Investigación para la reconstrucción–iREC en inglés). Institución académica que brinda una variedad de documentos, publicaciones y conferencias relacionadas con la construcción y reconstrucción sostenibles. *www.grif.umontreal.ca/pages/irecpublicns.html*

Practical Action, anteriormente Intermediate Technology Development Group (Acción Práctica): Una organización no gubernamental que proporciona materiales sobre la mitigación de desastres, la reducción del riesgo a desastres y la construcción de viviendas que resistan los terremotos. *www.practicalaction.org*

ProAct Network (Red ProAct): Organización no gubernamental que proporciona recursos sobre la gestión de desechos y los peligros del asbesto en situaciones posdesastre. *www.proactnetwork.org*

Shelter Centre (Centro de Albergues): Organización no gubernamental que apoya a la comunidad humanitaria en refugios y viviendas después de un conflicto o un desastre.

Women's Refugee Commission (Comisión para Mujeres Refugiadas): La Comisión para Mujeres Refugiadas es una organización experta en recursos y abogacía que monitorea el cuidado y la protección de mujeres y niños refugiados. La organización proporciona directrices para el uso de la leña en *www.womensrefugeecommission.org/programs/firewood y en www.fuelnetwork.org.*

Publicaciones

Aron, Jean-Elie, Olivier Kayser, Laurent Liautaund and Aileen Nowlan. 2009. *Access to Energy for the Base of the Pyramid* (Acceso a la energía para la base de la pirámide). Hystra/Ashoka. www.hystra.com/opensource/energy.html

Barenstein, Jennifer y Daniel Pittet. 2007. *Post-disaster Housing Reconstruction: Current Trends and Sustainable Alternatives for Tsunami-affected Communities in Coastal Tamil Nadu* (Reconstrucción de viviendas después de un desastre: Tendencias actuales y opciones sostenibles para las comunidades afectadas por el tsunami en las áreas costeras de Tamil Nadu). Instituto para la Sostenibilidad Aplicada al Ambiente Construido (ISAAC).

Berge, Bjørn. 2009. *The Ecology of Building Materials* (La ecología de los materiales de construcción). 2a. Ed. Oxford: Architectural Press.

du Plessis, Chrisna. 2002. *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries* (Agenda 21 para la Construcción sostenible en los países en vías de desarrollo). Pretoria, Sudáfrica: CSIR Building and Construction Technology.

Glavinich, Thomas E. 2008. *Contractor's Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction* (Guía del contratista para la construcción de edificaciones verdes: gestión, entrega del Proyecto, documentación y reducción de riesgos). Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Halliday, Sandy. 2008. *Sustainable Construction* (Construcción sostenible). Oxford: Elsevier.

Kennedy, Joseph E., ed. 2004. Building Without Borders: Sustainable Construction for the Global Village (Construcción sin fronteras: construcción sostenible para el mundo globalizado). Isla Gabriola, Columbia Británica: New Society Publishers.

Kibert, Charles J. 2003. *Deconstruction: the start of a sustainable materials strategy for the built environment* (Deconstrucción: El principio de una estrategia de materiales sostenibles para el ambiente construido). PNUMA Industry and Environment (Industria y el medio ambiente), abril-junio: 84-89.

PNUMA. 2006. *Eco-housing Guidelines for Tropical Regions* (Directrices para las ecoviviendas en regiones tropicales). Bangkok.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Centro Suizo para el Desarrollo de la Cooperación en Tecnología y Gestión (SKAT). 2007. *After the Tsunami: Sustainable Building Guidelines* (Después del Tsunami: Directrices de construcción sostenible).

Proyecto Esfera. 2004. *Minimum Standards in Shelter, Settlement and Non-food Items* (Normas mínimas sobre alojamiento, asentamientos humanos y artículos no alimentarios). Manual Esfera. Ginebra: Oxfam Publishing.

Roseberry, Rachel. 2008. *A Balancing Act: An assessment of the environmental sustainability of permanent housing constructed by the international development community in post-disaster Aceh* (Un juego de malabares: Evaluación de la sostenibilidad ambiental de las viviendas permanentes construidas por la comunidad de desarrollo internacional en Aceh, después del desastre). Universidad de Sussex.

U.S. Environmental Protection Agency. National Menu of Stormwater Best Management Practices. (Menú nacional de mejores prácticas de gestión de aguas pluviales). www.cfpub.epa.gov/npdes/stormwater/menuofbmps/ index.cfm

GLOSARIO

La que sigue es una lista exhaustiva de los principales términos que se emplean en la Caja de Herramientas para la Rehabilitación y Reconstrucción verde. En algunos casos, las definiciones se adaptaron de la fuente original. Si no se cita fuente, ello indica que el autor del módulo desarrolló una definición común para emplear en la Caja de Herramientas.

Biodiversidad: diversidad biológica significa la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que son parte; esto incluye la diversidad entre las especies, y entre especies y los ecosistemas: las Naciones Unidas. Convención sobre diversidad biológica. www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02 (Consultado el 18 de junio de 2010)

Cambio climático: Se considera que el clima de un lugar o región ha cambiado si durante un período prolongado (generalmente décadas o más) se produce un cambio significativo en las mediciones ya sea del estado medio o en la variabilidad del clima en ese lugar o región. Los cambios en el clima pueden ser debidos a procesos naturales o a los cambios antropogénicos persistentes en la atmósfera o en el uso del suelo. Fuente: Estrategia Internacional de la ONU para la Reducción a desastres. Terminología de la reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009- eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Ciclo de vida de un material: Las diferentes etapas de un material de construcción a partir de la extracción o explotación de materias primas para su reutilización, reciclado y eliminación.

Compensación de carbono: Un instrumento financiero que busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Las compensaciones de carbono se miden en toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (CO_2e) y podrían representar seis categorías primarias de gases de efecto invernadero. Una compensación de carbono representa la reducción de una tonelada métrica de dióxido de carbono o su equivalente en otros gases de efecto invernadero. Fuente: Banco Mundial. 2007. Estado y tendencias del Mercado de carbono. Washington, DC

Compras verdes: Compras verdes se refiere a menudo a la compra ambientalmente preferible (EPP), y es la selección y adquisición afirmativa de productos y servicios que minimicen más eficazmente los impactos ambientales negativos sobre el ciclo de vida de fabricación, transporte, uso y reciclaje o eliminación. Ejemplos de características ambientalmente preferibles incluyen los productos y servicios que conservan la energía y el agua y minimizan la generación de residuos y la emisión de contaminantes; los productos elaborados a partir de materiales reciclados y que pueden ser reutilizados o reciclados; energía producida a partir de recursos renovables, como los combustibles provenientes de organismos vivos y la energía solar y eólica; vehículos que utilizan combustibles alternativos; y los productos que utilicen alternativas a los productos químicos peligrosos o tóxicos, materiales radioactivos y agentes biológicos peligrosos. Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 1999. Orientación final sobre Compras Ambientalmente Preferentes. Registro Federal. Vol. 64 N º 161.

Construcción: La construcción está ampliamente definida como el proceso o mecanismo para la realización de los asentamientos humanos y la creación de infraestructura de apoyo al desarrollo. Esto incluye la extracción y transformación de materias primas, la fabricación de materiales de construcción y sus componentes, el ciclo de proyectos de construcción desde su factibilidad hasta su deconstrucción, y la gestión y operación del entorno construido. Fuente: du Plessis, Chrisna. 2002. Agenda 21 para la construcción sostenible en países en desarrollo. Pretoria, Sudáfrica: Tecnología para la edificación y construcción.

Construcción sostenible: La construcción sostenible va más allá de la definición de "construcción verde" y ofrece un enfoque más holístico para la definición de las interacciones entre la construcción y el medio ambiente. Construcción sostenible significa que los principios del desarrollo sostenible se aplican al ciclo de la construcción integral, desde la extracción y transformación de materias primas hasta la planificación, diseño y construcción de edificios e infraestructura, y también se ocupa de la demolición final de cualquier edificio

y la gestión de los residuos. Es un proceso integral encaminado a restaurar y mantener la armonía entre los ambientes naturales y construidos, a la vez que crean asentamientos que afirmen la dignidad humana y fomenten la equidad económica. Fuente: du Plessis, Chrisna. 2002. Agenda 21 de la construcción sostenible en los países en desarrollo. Pretoria, Sudáfrica: CSIR Construcción y Tecnología de la Construcción.

Construcción verde: Construcción verde es planificar y gestionar un proyecto de construcción de acuerdo con el diseño de la edificación a manera de reducir al mínimo el impacto del proceso de construcción en el medio ambiente. Esto incluye: 1) la mejora de la eficiencia del proceso de construcción; 2) la conservación de energía, agua, y otros recursos durante la construcción, y 3) reducir al mínimo la cantidad de residuos de la construcción. Un "edificio verde" es el que proporciona los requisitos de rendimiento específicos de construcción y reduce al mínimo la perturbación y mejora el funcionamiento de los ecosistemas locales, regionales y mundiales, tanto durante como después de la construcción de la estructura y la vida útil prevista. Fuente: Glavinich, Thomas E. 2008. Guía del contratista para la construcción de edificaciones sustentables: Gestión, Proyecto de entrega, documentación, y reducción del riesgo. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Cuencas hidrográficas: Un área de tierra que drena por la pendiente hasta el punto más bajo. El agua se mueve a través de una red de vías de drenaje, entre el fondo y la superficie. Generalmente, estas vías convergen en los arroyos y ríos que se hacen progresivamente más grande a medida que el agua se desplaza aguas abajo, hasta alcanzar una cuenca de agua (es decir, lago, estuario, océano). Fuente: Basado en: Junta para el mejoramiento de las cuentas hidrográficas de Oregon. 1999. Manual de evaluación de cuencas hidrográficas de Oregon. www.oregon.gov Salem.

Desarrollo del sitio: El proceso físico de la construcción en una obra de construcción. Estas actividades relacionadas con la construcción incluyen desbroce del terreno, la movilización de recursos que se utilizarán en la infraestructura física (incluyendo el agua), la fabricación de elementos de construcción en el sitio, y el proceso de montaje de componentes y materias primas en los elementos físicos previstos para el sitio. El proceso de desarrollo del sitio también incluye la provisión de acceso a los servicios básicos (por ejemplo, agua, alcantarillado, combustible), así como mejoras en las condiciones ambientales del sitio (por ejemplo, a través de la plantación de vegetación u otras acciones centradas en el medio ambiente).

Desarrollo sostenible: Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Fuente: Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. 1987. Informe de la Comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo: Nuestro futuro común. Documento A/42/427. www.un-documents.net (consultado el 22 de junio de 2010).

Desastre: Seria interrupción del funcionamiento de una sociedad, que causa extensas pérdidas humanas, materiales y /o ecológicas que superan la capacidad de la sociedad afectada de usar sus propios recursos. Los desastres con frecuencia se clasifican de acuerdo con la velocidad con la que se instalan (súbita o lenta) y su causa (natural o provocada por el hombre). Los desastres ocurren cuando un peligro natural o causado por el hombre azota a y tiene impactos adversos en personas vulnerables, sus comunidades y /o su entornos. Fuente: UNDP/OCHA. 1992. Examen general del manejo de los desastres. 2a edición.

Diseño de un proyecto: La etapa inicial del ciclo del proyecto en la que se describen los objetivos del proyecto y los resultados esperados y se identifican los insumos y las actividades del proyecto.

Ecosistema: complejos dinámicos de plantas, animales y otras comunidades vivas y el entorno inerte, interactuando como unidades funcionales. Los humanos son parte integral de los ecosistemas. Fuente: Convención de la ONU sobre diversidad biológica. www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02 (Consultado el 18 de junio de 2010)

El tratamiento secundario de aguas residuales: El uso de procesos biológicos (es decir, microorganismos) y físicos (es decir, de gravedad) diseñados para eliminar la demanda biológica de oxígeno (DBO) y los sólidos suspendidos totales (SST) de las aguas residuales. Fuente: Consejo Nacional de Investigación. 1993. La gestión de las aguas residuales en las zonas urbanas costeras. Washington DC: National Academy Press.

Energía incorporada: La energía disponible empleada en el trabajo para hacer un producto. La energía gris es una metodología contable empleada para encontrar la suma total de energía necesaria para todo el ciclo de vida de un producto. Fuente: Glavinich, Thomas. 2008. Guía del contratista para la construcción verde: gestión, entrega del proyecto, documentación y reducción del riesgo. John Wiley & Sons, Inc: New Jersey.

Evaluación del ciclo de vida (LCA): Una técnica para evaluar los aspectos ambientales y los impactos potenciales de un producto, proceso o servicio mediante la recopilación de un inventario de los insumos de energía y materiales pertinentes y emisiones al medio ambiente; la evaluación de los impactos ambientales potenciales asociados con los insumos y emisiones identificados, y la interpretación de los resultados para ayudar a tomar una decisión mejor informada. Fuente: Empresa Internacional de Aplicaciones Científicas. 2006. Evaluación del ciclo de vida: Principios y Práctica. Informe preparado por la EPA de EE.UU.

Evaluación del impacto ambiental: Una herramienta empleada para identificar los impactos ambientales, sociales y económicos de un proyecto antes de tomar decisiones. Busca predecir los impactos ambientales en una etapa temprana en la planificación y diseño de un proyecto, encontrar formas y medios de reducir los impactos adversos, dar forma a los proyectos de manera que se adecúen al entorno local, y presentar predicciones y opciones a los decisores. Fuente: Asociación internacional de evaluación del impacto ambiental en cooperación con el Instituto para la evaluación ambiental. 1999. Principios de las mejores prácticas para la evaluación del impacto ambiental.

Evaluación de proyectos: examen sistemático e imparcial de la acción humanitaria prevista para extraer lecciones que mejoren las políticas y prácticas, y mejoren la rendición de cuentas. Fuente: Red de aprendizaje activo para la rendición de cuentas y resultados de la acción humanitaria (ALNAP). Tipos de informes. www.alnap.org (consultado el 25 de junio de 2010).

Evaluación de proyectos: examen sistemático e imparcial de la acción humanitaria prevista para extraer lecciones que mejoren las políticas y prácticas, y mejoren la rendición de cuentas. Fuente: Red de aprendizaje activo para la rendición de cuentas y resultados de la acción humanitaria (ALNAP). Tipos de informes. www.alnap.org (consultado el 25 de junio de 2010).

Filtro anaeróbico (o filtro biológico): El sistema de filtro se emplea principalmente para el tratamiento de los efluentes secundarios provenientes de cámaras primarias de tratamiento como fosas sépticas. El filtro anaeróbico incluye un tanque impermeable que tiene un lecho sumergido de medios que actúan como matriz de apoyo para la actividad biológica anaeróbica. Para las agencias de ayuda humanitaria, los filtros biológicos prefabricados que combinan el tratamiento primario y secundario en una sola unidad pueden realizar un nivel mayor de tratamiento que los sistemas tradicionales como las fosas sépticas cilíndricas prefabricadas o los sistemas de pozos de absorción. Fuente: SANDEC. 2006. Manejo de aguas grises en países de renta baja o media. Instituto Federal de Ciencias y Tecnología Acuática. Suiza.

Gestión de materiales del ciclo de vida: incrementar al máximo el uso productivo y la reutilización de un material a lo largo de su ciclo de vida con el fin de reducir al mínimo la cantidad de materiales utilizados y los impactos ambientales asociados.

Gestión integrada de recursos hídricos: proceso participativo sistémico para el desarrollo sostenible, la asignación y supervisión del uso de los recursos hídricos en el contexto de los objetivos sociales, económicos y ambientales. Fuente: Basado en: Instituto de Políticas para el Desarrollo Sostenible. Taller de capacitación sobre gestión integrada de recursos hídricos. www.sdpi.org (Consultado el 22 de junio de 2010)

Huella de carbono: el conjunto total de emisión de gas causada directa e indirectamente por una persona, organización, suceso o producto. Para facilitar su cuantificación, la huella de carbono con frecuencia se expresa en términos de la cantidad de dióxido de carbono o su equivalente de otros gases de efecto invernadero emitidos. Fuente: Fideicomiso del carbono. Medición de la huella de carbono. www.carbontrust.co.uk (Consultado el 22 de junio de 2010)

Impacto: Cualquier efecto causado en el medio ambiente por una actividad, incluidos los efectos en la salud y la seguridad humanas, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, el clima, el paisaje y los monumentos

históricos u otras estructuras físicas, o la interacción entre esos factores. También incluye los efectos sobre el patrimonio cultural o las condiciones socioeconómicas resultantes de las modificaciones de estos factores. Fuente: Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. 1991.
Convención sobre la evaluación del impacto ambiental en un contexto transfronterizo. www.unece.org (Consultado el 22 de junio de 2010.)

Indicador: La medición del logro o cambio para el objetivo específico. El cambio puede ser positivo o negativo, directo o indirecto. Constituyen un medio de medir y comunicar el impacto o resultado de los programas, así como del proceso, o de los métodos utilizados. El indicador puede ser cualitativo o cuantitativo. Los indicadores se suelen clasificar de acuerdo a su nivel: indicadores de insumos (que miden los recursos proporcionados), indicadores de producción (resultados directos), los indicadores de resultados (beneficios para el grupo objetivo) y los indicadores de impacto (consecuencias a largo plazo). Fuente: Chaplowe, Scott G. 2008. Monitoreo y planificación de la evaluación. Cruz Roja Norteamericana/ Serie del módulo de monitoreo y evaluación de CRS. Cruz Roja Norteamericana y Catholic Relief Services: Washington, DC y Baltimore, MD.

Indicador SMART: Un indicador que reúne los criterios SMART: específico, medible, realizable, pertinente y de duración determinada. Fuente: Basado en: Doran, G. T. 1981. Hay una manera S.M.A.R.T. de escribir las metas y objetivos de la gestión. Revisión por la Dirección: 70, Número 11.

Medio Ambiente: La complejidad de factores físicos, químicos y bióticos (como el clima, el suelo y las cosas vivas) que actúan sobre los organismos individuales y las comunidades, incluidos los humanos, y en última instancia determinan su forma y supervivencia. Es también el agregado de las condiciones sociales y culturales que influencian la vida de una persona o comunidad. El medio ambiente incluye los recursos naturales y los servicios del ecosistema que representan la vida esencial: las funciones de apoyo para los humanos, incluida el agua potable, la alimentación, materiales para su abrigo y la generación de medios de vida. Fuente: Adaptado del: Diccionario Merriam Webster, "Medio ambiente." www.merriam-webster.com/ netdict/ medio ambiente (Consultado el 15 de junio de 2010)

Medios de vida: Un medio de vida incluye las capacidades, activos (incluidos los recursos tanto materiales como sociales) y las actividades necesarias para tener un medio para sustentar la vida. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar las tensiones y los choques y puede recuperarse de ellos y mantener o mejorar sus capacidades y activos tanto ahora como en el futuro, sin socavar la base de recursos naturales. Fuente: DFID. 1999. Hojas de orientación sobre el enfoque acerca de medios de vida sostenibles. Londres: Departamento para el Desarrollo Internacional.

Marco Lógico: el análisis a través del marco lógico es una herramienta popular para el diseño y gestión de proyectos. El análisis a través del marco lógico proporciona un enfoque lógico estructurado para la determinación de las prioridades del proyecto, su diseño y presupuesto y para la identificación de los resultados relacionados y los objetivos de desempeño. También proporciona una herramienta de gestión iterativa para la implementación, el monitoreo y la evaluación de proyectos. El marco lógico de análisis comienza con el análisis del problema, seguido de la determinación de los objetivos, antes de pasar a identificar las actividades del proyecto, los indicadores de desempeño relacionado y supuestos y riesgos clave que podrían influir en el éxito del proyecto.

Mejores prácticas de manejo (MPM): Las MPM son técnicas flexibles, puestas a prueba en el terreno y eficaces en cuanto a costos, que protegen el medio ambiente ayudando a reducir mediblemente los principales impactos en la producción de productos básicos en el agua, aire, suelo y diversidad biológica del planeta. Ayudan a los productores a lograr utilidades de manera sostenible. Las MPM se han desarrollado para una amplia gama de actividades, lo que incluye la pesca, la agricultura y la silvicultura. Fuente: Clay, Jason.2004. Agricultura mundial y el medio ambiente: guía, producto por producto, a los impactos y las prácticas. Island Press: Washington, DC.

Monitoreo de proyectos: Un proceso continuo y sistemático del registro, compilación, medición, análisis y comunicación de la información. Fuente: Chaplowe, Scott G. 2008. Monitoreo y Planificación de la Evaluación. Cruz Roja Norteamericana /Serie de módulos de monitoreo y evaluación de CRS. Cruz Roja Norteamericana y Catholic Relief Services: Washington, DC y Baltimore, MD.

Peligro: Un evento físico, fenómeno o actividad humana potencialmente perjudicial que puede causar la pérdida de vidas o lesiones, daños a la propiedad, trastornos sociales y económicos, o la degradación del medio ambiente. Las amenazas pueden incluir condiciones latentes capaces de representar problemas futuros y que pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas). Fuente: Estrategia internacional para la reducción a desastres. Terminología de la reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Preparación para los desastres: Actividades diseñadas para minimizar la pérdida de vidas y el daño; organización del desplazamiento temporal de personas y su propiedad del sitio amenazado; y facilitación oportuna y eficaz del rescate, la ayuda y la rehabilitación. Fuente: PNUD/OCHA. 1992. Vista general del manejo de los desastres. 2a edición.

Reciclar: derretir, triturar, o de otra forma alterar un componente y separarlo de los otros materiales con los que originalmente se produjo. El componente luego vuelve a entrar en el proceso de fabricación como materia prima (por ejemplo, bolsas de plástico desechadas reprocesadas para hacer botellas de plástico para agua). Fuente: Basado en: Glavinich, Thomas E. 2008. Guía del contratista para la construcción de edificaciones sustentables: Gestión, Proyecto de entrega, documentación y reducción del riesgo. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Reconstrucción: Las acciones realizadas para restablecer una comunidad después de un período de recuperación tras un desastre. Las acciones incluirían la construcción de viviendas permanentes, restauración total de todos los servicios, y la reanudación completa del estado anterior al desastre. Fuente: PNUD /OCHA. 1992. Visión general de la gestión a desastres. 2 ª ed.

Recuperación: La restauración y la mejora, en su caso, de las instalaciones, medios de vida y las condiciones de vida de las comunidades afectadas por el desastre, incluidos esfuerzos para reducir los factores de riesgo a desastres. Fuente: Estrategia internacional para la reducción a desastres. Terminología de la reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/ terminología-2009-eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Reducción del riesgo a desastres: La práctica de reducir los riesgos a desastres por medio de esfuerzos sistemáticos para analizar y manejar los factores causales de los desastres, incluida una menor exposición a las amenazas, una menor vulnerabilidad de las personas y la propiedad, un sensato manejo de la tierra y el medio ambiente y mayor preparación para los sucesos adversos. Fuente: Estrategia internacional de la ONU para la reducción de los desastres. Terminología sobre reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Resiliencia: La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuestos a amenazas para adaptarse, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable de funcionamiento y estructura. Esto se determina por el grado en que el sistema social es capaz de organizarse para incrementar su capacidad de aprender de los desastres del pasado para protegerse mejor en el futuro y para mejorar las medidas de reducción de riesgos. Fuente: Estrategia Internacional para la reducción a desastres. Terminología de la reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/ terminology/terminology-2009-eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Respuesta (también llamada ayuda de emergencia en los desastres): La prestación de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de un desastre, a fin de salvar vidas, reducir los impactos de salud, garantizar la seguridad pública, y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de las personas afectadas.

Comentario: La respuesta al desastre se centra predominantemente en las necesidades inmediatas y de corto plazo y, a veces se llama ayuda de emergencia en los desastres. La división entre esta etapa de respuesta y la etapa de recuperación posterior no es clara. Algunas acciones de respuesta, tales como el suministro de alojamiento temporal y de suministro de agua, se pueden extender hasta bien entrada la etapa de recuperación. Fuente: Estrategia internacional de la ONU para la reducción de los desastres. Terminología sobre reducción del riesgo a desastres. www.unisdr. org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html (Consultado del 1 de abril de 2010)

Reutilizar: La reutilización de un componente existente en forma sin grandes cambios, y para una función similar (por ejemplo, la reutilización de tejas de cerámica para una casa reconstruida). Fuente: Basado en: Glavinich, Thomas E. 2008. Guía del Contratista para construcción de edificaciones sustentables: Gestión, entrega de proyectos, documentación, y reducción del riesgo. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Reverdecimiento o sustentabilidad ambiental: El proceso de transformación de los artefactos como un espacio, un estilo de vida, o la imagen de una marca a una versión más ecológica (es decir, "reverdecer su hogar" o "reverdecer su oficina"). El acto de reverdecimiento implica la incorporación de productos y procesos "verdes" en su entorno como el hogar, el trabajo y el estilo de vida en general. Fuente: Basado en: Glavinich, T. 2008. Guía del contratista para construcción de edificaciones sustentables: Gestión, Proyecto de entrega, documentación, y reducción del riesgo. Hoboken, Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Riesgo a desastres: La pérdida potencial de vidas, salud, medios de vida, activos y servicios causada por desastres que podría ocurrirle a una comunidad o sociedad en particular a lo largo de un período de tiempo futuro específico. El riesgo se puede expresar como una simple fórmula matemática: Riesgo = peligro x vulnerabilidad. Esta fórmula ilustra el concepto de que a medida que el potencial de que ocurra un peligro sea mayor y la población sea más vulnerable, mayor es el riesgo. Fuente: Estrategia internacional de la ONU para la reducción de los desastres. Terminología sobre reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html (Consultado el 1 de abril de 2010)

Selección del sitio: El proceso abarca muchos pasos, desde la planificación a la construcción, incluyendo el inventario inicial, la evaluación, el análisis de alternativas, diseño detallado, y los procedimientos y servicios de construcción. La selección del sitio incluye la vivienda, los servicios básicos (por ejemplo, agua, combustible, alcantarillado, etc.), la infraestructura de acceso (por ejemplo, carreteras, caminos, puentes, etc.) y las estructuras sociales y económicas comúnmente utilizadas por los residentes del sitio (por ejemplo, escuelas, clínicas, mercados, medios de transporte, etc.)

Servicios para los ecosistemas: Los beneficios que las personas y comunidades obtienen de los ecosistemas. Esta definición se obtuvo de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Los beneficios que los ecosistemas pueden proporcionar incluyen "servicios reguladores" como reglamentos sobre inundaciones, sequías, degradación de la tierra, y enfermedades; "servicios de aprovisionamiento" como la provisión de alimentos y agua; "servicios de apoyo" como ayuda con la formación de los suelos y los ciclos de los nutrientes; y "los servicios culturales" como beneficios recreativos, espirituales, religiosos y otros que no son materiales. El manejo integrado de los recursos de la tierra, el agua y la vida que promueven la conservación y uso sostenible son la base para el mantenimiento de los servicios de los ecosistemas, incluidos aquellos que contribuyen a la reducción de los riesgos a desastres. Fuente: Estrategia internacional de la ONU para la reducción de los desastres. Terminología sobre reducción del riesgo a desastres. www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html
(Consultado el 1 de abril de 2010)

Tratamiento primario de aguas residuales: El uso de la gravedad para separar materiales sedimentables y flotantes de las aguas residuales. Fuente: Consejo Nacional de Investigación. 1993. La gestión de las aguas residuales en las zonas urbanas costeras. Washington DC: National Academy Press.

Tratamiento terciario de aguas residuales: El uso de una amplia variedad de procesos físicos, biológicos y químicos destinados a la eliminación de nitrógeno y fósforo de las aguas residuales. Fuente: Consejo Nacional de Investigación. 1993. La gestión de las aguas residuales en las zonas urbanas costeras. Washington DC: National Academy Press. p. 58.

Vulnerabilidad. La vulnerabilidad humana es la relativa falta de capacidad de una persona o comunidad para anticipar, sobrellevar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro. La vulnerabilidad estructural o física es la medida en que una estructura o servicio probablemente sufra daños o se vea interrumpido por una situación de peligro. Existe una vulnerabilidad de la comunidad cuando los elementos en riesgo se encuentran en la ruta o zona de peligro y son susceptibles a daños por ella. Las pérdidas causadas por un peligro, como una tormenta o un terremoto, serán proporcionalmente mucho mayores para las poblaciones más vulnerables, por ejemplo, las que viven en la pobreza, con estructuras débiles y sin estrategias adecuadas para afrontarlas. Fuente: UNDHA. 1997. Creación de capacidades para la reducción del riesgo. Primera Ed.

SIGLAS

La que sigue es una lista completa de las siglas empleadas en toda la Caja de Herramienta para la Rehabilitación y Reconstrucción verde.

ACNUR	Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los refugiados
ADB	Banco Asiático de Desarrollo
ADPC	Centro Asiático para la Preparación para Desastres
ADRA	Agencia Adventista de Desarrollo y ayuda en Emergencias
AECB	Asociación para la construcción ambientalmente consciente
AJK	Azad Jammu Kashmir
ALNAP	Red de aprendizaje activo para la rendición de cuentas y el desempeño en la acción humanitaria
ANSI	Instituto Americano de Normas Nacionales
APP	Adquisiciones ecológicamente preferibles
ASDI	Agencia sueca para el desarrollo internacional
BIRF	Banco internacional para la reconstrucción y el desarrollo
BMPS	Mejores prácticas de gestión
CAM	Consejo del acuario marino
CAP	Proceso Consolidado de Llamados
CEDRA	Evaluación del cambio climático y el riesgo de degradación ambiental y de adaptación
CGIAR	Grupo consultor en investigación agrícola internacional
CHAPS	Programa común de asistencia humanitaria
CIDEM	Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales
CRISTAL	Herramienta para el tamizaje de riesgos basada en la comunidad: adaptación y medios de vida
CRS	Servicios de Auxilio Católicos
CS	Construcción sostenible
CVA	Evaluación comunitaria de la vulnerabilidad

DBO	Demanda biológica de oxígeno
DFID	Departamento para el Desarrollo Internacional [del Reino Unido]
EAWAG	Instituto Federal Suizo de ciencias y tecnología acuática
ECB	Proyecto de desarrollo de la capacidad para las emergencias
EI	Energía incorporada
EIA	Evaluación de impacto ambiental
EMMA	Mapeo del mercado de las emergencias y Caja de Herramientas para su análisis
ENESD	Evaluación de necesidades ecológicas en situaciones post desastre
ENCAP	Desarrollo de la capacidad para el diseño y manejo ecológicamente racional para aliados y programas en África
ESR	Revisión de la Gestión Ambiental para la Ayuda Humanitaria
FAO	Organización para la alimentación y la agricultura
FEAT	Herramienta de evaluación ambiental rápida
FRAME	Marco para evaluar, monitorear a y valorar el medio ambiente en operaciones relacionadas con los refugios
FV	Fotovoltaico
FSC	Consejo para la administración forestal
G2O2	Actividades operativas del reverdecimiento
GBCI	Instituto para la certificación de un edificio verde
GBP	Programa para un edificio verde
GRR	Recuperación y reconstrucción verde
GRRT	Caja de Herramientas para la recuperación y reconstrucción verde
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
GWP	Alianza mundial del agua
HQ	Sede
HVAC	Calefacción, ventilación y aire acondicionado

IAIA	Asociación internacional para la evaluación del impacto
IAS	Servicio internacional de acreditación
IASC	Comité interagencial permanente
ICE	Inventario de carbono y energía
IDA	Asociación internacional para el desarrollo
IDRC	Centro internacional de investigación para el desarrollo
IFC	Corporación Financiera Internacional
IFRC	Federación internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
IFMA	Asociación internacional de gestión de instalaciones
IPCC	Panel intergubernamental sobre cambio climático
IRC	Comité internacional de rescate
ISAAC	Instituto de sostenibilidad aplicada para el entorno construido
ISDR	Estrategia internacional para la reducción de los desastres
ISO	Organización internacional de normas
ITDG	Grupo intermedio de desarrollo de la tecnología
IUCN	Unión internacional para la conservación de la naturaleza
ISWM	Gestión integrada de los desechos sólidos
IWA	Asociación internacional del agua
IWMI	Instituto internacional de gestión del agua
IWRM	Gestión integrada de recursos de agua
IWQA	Asociación internacional para la calidad del agua
IWSA	Asociación internacional para el suministro del agua
KW H	Kilovatio hora
LCA	Evaluación del ciclo de vida
LEDEG	Grupo Ladakh de desarrollo ecológico

LEED	Liderazgo en el diseño de la energía y el medio ambiente
LFC	Lámpara fluorescente compacta
M&E	Monitoreo y evaluación
MDM	Metas de desarrollo del milenio
MS	Medios de vida sostenibles
MSC	Consejo directivo marino
NACA	Centros de la red de acuicultura
ONG	Organización no gubernamental
NSF-ERS	Fundación nacional de ciencia – Servicios de ingeniería e investigación
NWEP	Provincia de la frontera Noroccidental
OCHA	Oficina para la coordinación de asuntos humanitarios
OIT	Organización internacional del trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU-HABITAT	Programa de las Naciones Unidas para los asentamientos humanos
OP	Oficina de país
PDNA	Evaluación de necesidades post desastre
PDI	Personas desplazadas internamente
PEFC	Programa para el aval de certificación forestal
PET	tereftalato de polietileno
PMA	Plan de manejo ambiental
PMI	Sociedad Indonesia de la Cruz Roja
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente
PVC	Cloruro de polivinilo
REA	Evaluación rápida del medio ambiente

RIVM	Instituto nacional holandés de salud pública y el medio ambient
RRD	Reducción del riesgo a desastres
SCC	Consejo de Normas del Canadá
SEA	Evaluación estratégica del impacto ambiental
SKAT	Centro Suizo para la Cooperación al Desarrollo en la Tecnología y la Gestión
SIG	Sistema de información geográfica
SMART	Específico, medible, realizable, pertinente y limitado en el tiempo
SODIS	Desinfección solar del agua
TI	Tecnología de la información
TICs	Tecnología de la información y las comunicaciones
TRP	Programa para la recuperación del tsunami
SST	Sólidos suspendidos totales
ONU	La Organización de las Naciones Unidas Las Naciones Unidas
UNDHA	Oficina Para la Coordinación de Asuntos Humanitarios
UNDRO	Organización de las Naciones Unidas para la ayuda de emergencia en los desastres hoy: Oficina para la coordinación de asuntos humanitarios
UNGM	Mercado mundial de las Naciones Unidas
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Niñez
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional
USAID-ESP	Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo internacional – Programa de servicios ambientales
VROM	Ministerio holandés de planificación espacial , vivienda y el medio ambiente
WEDC	Centro para el agua, la ingeniería y el desarrollo
WGBC	Consejo mundial para la construcción verde
WWF	World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza)

Poco después del tsunami de 2004, la American Red Cross y World Wildlife Fund (WWF) formaron una, innovadora alianza de cinco años para ayudar a garantizar que los esfuerzos de recuperación de la American Red Cross no tuvieron efectos negativos no deseados en el medio ambiente. Al combinar la experiencia ambiental de WWF con la experiencia de la ayuda humanitaria de la American Red Cross, la alianza ha trabajado en toda la región afectada por el tsunami para asegurar que los programas de recuperación incluyan consideraciones ambientales sostenibles, que son fundamentales para garantizar una recuperación duradera para las comunidades.

La Caja de Herramientas para la Recuperación y Reconstrucción Verde se ha informado con nuestras experiencias en esta alianza, así como a través de más de 30 autores y expertos internacionales que han contribuido a su contenido. WWF y la American Red Cross ofrecen el conocimiento captado aquí con la esperanza de que las comunidades humanitarias y ambientales continúen trabajando juntas para incorporar de manera efectiva las soluciones sostenibles para el medio ambiente en la recuperación a desastres. El desarrollo y la publicación de la Caja de Herramienta para la Recuperación y Reconstrucción Verde fueron posibles gracias al apoyo de la American Red Cross.

La reproducción de esta guía es posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido de esta guía es responsabilidad exclusiva de World Wildlife Fund (WWF) y American Red Cross, y el mismo no necesariamente refleja la perspectiva de USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos de América.